

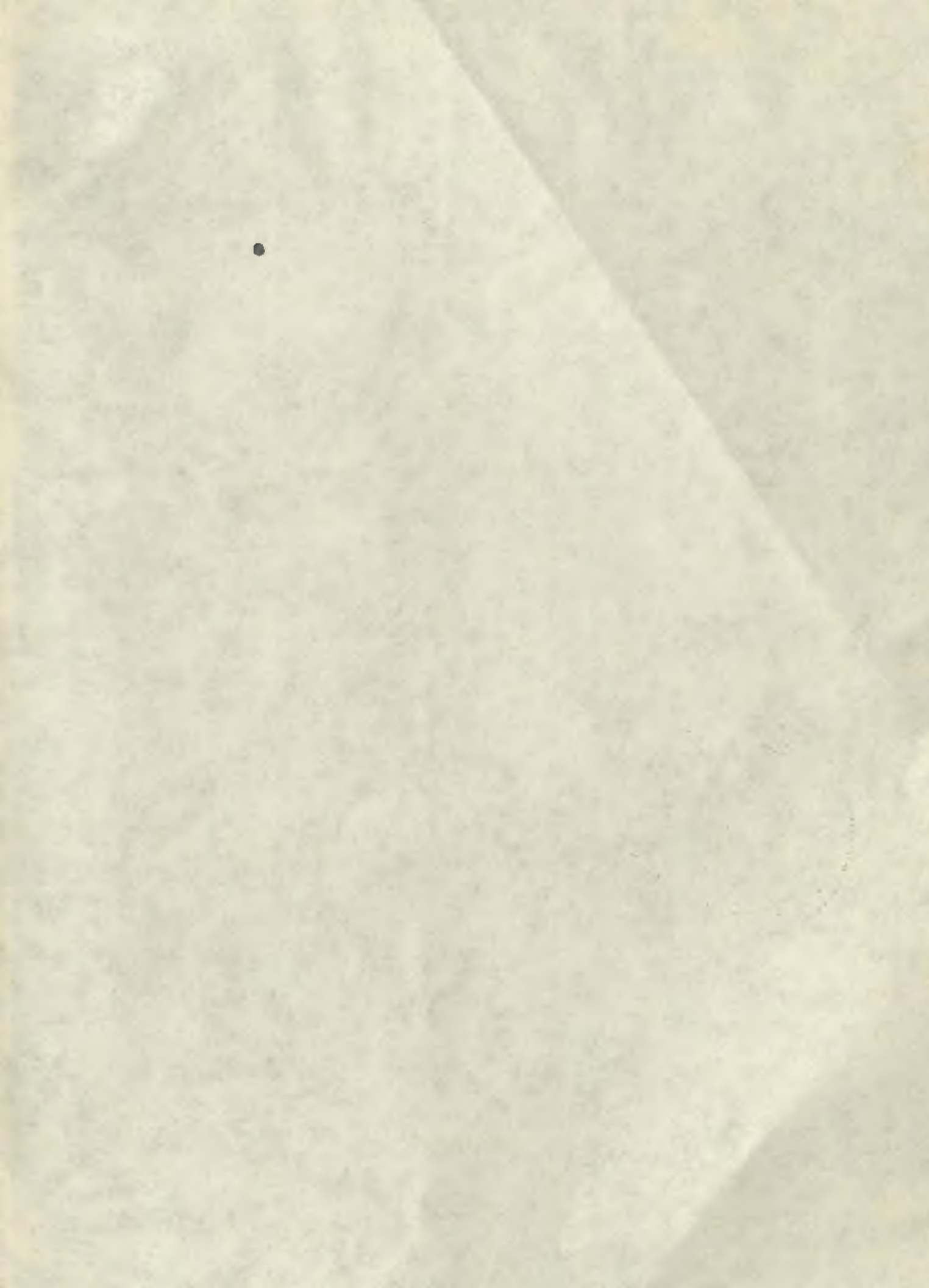
کیمیا

جماعت نہم و دہم



بلوچستان ٹیکسٹ بک بورڈ، کوئٹہ





کیمیا

برائے جماعت نہم، دہم



پبلشرز

فہد پبلشنگ کمپنی، شاوک شاہ روڈ۔ کوئٹہ

برائے: بلوچستان ٹیکسٹ بک بورڈ، کوئٹہ

حمد سخی بلوچستان ٹیکسٹ بک بورڈ محفوظ ہیں
تیار کردہ پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ لاہور
منظور کردہ محکمہ تعلیم حکومت بلوچستان

بمطابق نوٹیفکیشن نمبر 5 / GEN / 266 - BISE, Dated 22.4.1976

بطور واحد نصابی کتاب برائے مدارس صوبہ بلوچستان
نظر ثانی شدہ قومی ریویو کمیٹی وفاق وزارت تعلیم حکومت پاکستان

مصنفین :

ڈاکٹر محمد ظفر اقبال	ڈاکٹر ایم اے رحمن
مسٹر ممتاز احمد	ڈاکٹر عبد المجید قریشی (مرحوم)
نذیر احمد چغتائی	ڈاکٹر عابد حسین قریشی
	محمد عبد السلام عارف

مدیران :

ڈاکٹر ایم اے رحمن
مس شبناز اعجاز

زیرنگرانی :

ظفر اقبال خان

نگران آرٹس : محمد ظہیر الحق

پرنٹرز - کتابستان پیپر پروڈکٹس - لاہور

دیسباچہ

نصاب تعلیم ایک قوم کی خواہشات اور امنوں کا آئینہ دار ہوتا ہے۔ پاکستان ایک ترقی پذیر ملک ہے اور اس حوالے سے یہ ضروری ہے کہ نصاب تعلیم پر وقتاً فوقتاً باقاعدگی کے ساتھ نظر ثانی کی جائے تاکہ نصاب تعلیم ایک ابھرتی ہوئی قوم کی تعلیمی ضروریات کو پورا کر سکے۔

پاکستان میں پہلی بار نصاب تعلیم میں ہم گیر تبدیلیاں 1974ء کے بعد عمل میں آئیں۔ ان تبدیلیوں کے نتیجے میں اور مضامین کے ساتھ علم کیمیا کا نصاب بھی از سر نو ترتیب دیا گیا اور کوشش کی گئی کہ بچوں کو کیمیا کے بارے میں ایک ابتدائی اور جامع درسی کتاب مہیا کر دی جائے۔ اس سلسلے کی پہلی درسی کتاب پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ کی وساطت سے شائع ہوئی اور پورے پاکستان میں واحد درسی کتاب کے طور پر رائج ہوئی اور اس طرح پاکستان میں پہلی بار علم کیمیا پر ایک معیاری بنیادی کتاب کا حصول ممکن ہوا۔

نصاب سازی ایک جاری عمل ہے۔ نصاب تعلیم میں وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ترامیم اور تبدیلیاں لانا ناگزیر ہے۔ قومی ادارہ برائے نصاب سازی اسلام آباد نے علم کیمیا کے نصاب پر جامع ریویو کر کے ایک ترمیم شدہ نصاب کی تشکیل کی ہے۔ موجودہ کتاب اسی ترمیم شدہ نصاب کے تحت ترتیب دی گئی ہے۔

ہمیں امید ہے کہ یہ کتاب اساتذہ کرام کے معیار پر پوری اترے گی اور ہمارے عزیز طالب علم اس کتاب کی مدد سے علم کیمیا کی مبادیات سے پوری طرح آکاہی حاصل کر سکیں گے اور علم کیمیا کے ساتھ ان کا ذہنی میلان اور پختہ ہو جائے گا۔ مگر نئی کتاب میں اکثر خامیاں ہوتی ہیں۔ یہ کتاب بھی شاید ان خامیوں سے مبرا نہیں ہے۔ ہمیں امید ہے کہ اساتذہ کرام ان خامیوں کی نشاندہی کر کے مطلع کریں گے۔ تاکہ کتاب کا نیا ایڈیشن ان خامیوں سے پاک ہو۔

مدیران

فہرست

عنوان

1	کیمیا کا تعارف :	باب 1
27	عناصر، کیمیائی مرکبات اور آمیزے :	باب 2
47	ایٹمی ساخت :	باب 3
63	عناصر کی ترتیب اور ذوری جدول :	باب 4
72	کیمیائی بانڈ :	باب 5
82	محلولات :	باب 6
98	تیزاب، اساس اور نمکیات :	باب 7
115	کیمیائی تعاملات کی حرکیات :	باب 8
128	ہائیڈروجن اور پانی :	باب 9
140	کاربن :	باب 10
149	نائٹروجن اور فاسفورس :	باب 11
163	آکسیجن اور سلفر :	باب 12
188	ہیلوجن :	باب 13
198	وہاتیں :	باب 14
212	نمیزیاتی کیمیا :	باب 15
231	کیمیائی صنعتیں :	باب 16
253	معروضی سوالات	

طلباء پر مالی بوجھ کم کرنے کے لیے بوجھستان ٹیکسٹ بک بورڈ نے معروضی سوالات
کی ایک علیحدہ کتاب شائع کرنے کی بجائے اس نصابی کتاب کے آخر
میں معروضی سوالات شائع کر دیتے ہیں

کیمیا سے تعارف

(Introduction to Chemistry)

1.1 کیمیا کیا ہے (What is Chemistry)

لفظ کیمیا کی ابتداء کے بارے میں حتمی طور پر کچھ کہنا مشکل ہے۔ غالباً یہ لفظ کھیم سے ماخوذ ہے۔ جو مصر کا پرانا نام ہے۔ یہ نام اسے اپنی زمین کی سیاہ رنگت کی وجہ سے دیا گیا تھا۔ چونکہ اس علم کی ابتدا مصر سے ہی قرار پائی جاتی ہے۔ اس لیے اسی مناسبت سے لفظ ”الکیمیا“ عربی زبان میں رائج ہو گیا جسے بعد میں انگریزی میں (Alchemy) کا نام دیا گیا۔

”کیمیا قدرتی علوم کی وہ شاخ ہے جس میں مادے کے خواص، مادے میں ہونے والی تبدیلیوں اور ایسے قوانین جن کے تحت یہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔“

ہر شے کی اپنی خصوصیات ہوتی ہیں مثلاً لوہا ایک سیاہی مائل ٹھوس دھات ہے۔ جس کی مخصوص کثافت ہے۔ شکر ایک سفید قلمی ٹھوس ہے جس کا میٹھا ذائقہ ہے۔ پانی ایک بے رنگ اور بے بو مائع ہے اور آکسیجن بے رنگ گیس ہے۔ اسی طرح ہم روزانہ اپنے ارد گرد مادے میں بہت سی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرتے ہیں مثلاً پانی کا برف بننا، خوراک کا ہضم ہونا، لکڑی کا جلنا، لوہے کو زنگ لگنا وغیرہ۔ لہذا ایک کیمیا دان کے لیے ایسے عوامل اور قوانین جن کے تحت یہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں، دلچسپی کا باعث ہوتی ہیں۔

1.2 علم کیمیا کی تاریخ (History of Chemistry)

علم کیمیا کا ایک بنیادی مقصد مادے کے بارے میں علم حاصل کرنا ہے۔ اس لحاظ سے زمانہ قدیم کے انسان نے اپنے گرد و پیش کی اشیاء کے بارے میں وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ جو کچھ بھی سیکھ یا کسی نہ کسی طرح سے دریافت

کیا اس سے علم کیمیا میں اضافہ ہوتا گیا۔ مثال کے طور پر جب انسان نے پہلی مرتبہ لکڑی کو جلا کر آگ حاصل کی تو قدرتی طور پر انسان سے عمل احتراق (Combustion) دریافت ہوا۔ اس عمل کے ساتھ ساتھ انسان نے یہ بھی دریافت کیا کہ لکڑی تو جلتی ہے لیکن پتھر نہیں جلتا۔ غرضیکہ ابتدائی انسانی تہذیب کے ارتقائی مرحلے کے دوران ہی نہ صرف چند عام دھاتیں مثلاً چاندی، تانبہ اور سونہ استعمال میں آنے لگیں۔ بلکہ لوہا، پارہ، قلعی کی تخلیص کے طریقے بھی دریافت ہوئے۔ اسی دور میں شیشہ بھی بنایا جانے لگا۔ نباتات سے تیل، رنگ اور دویات کا حصول ممکن ہوا۔ مختصر اُس دور میں انسان نے اپنے گرد و پیش پائی جانے والی چیزوں کے بارے میں بہت سی علمی معلومات حاصل کر لیں۔ وہ چند دھاتوں اور بہت سے کیمیائی مرکبات کا علمی تجربہ رکھتا تھا۔ اس لحاظ سے یہ کہنا درست ہے کہ علم کیمیا کی ابتداء انسانی تہذیب کی ابتداء ہے۔

(i) یونانی فلسفہ کا دور (Greek Philosopher's Period)

یونانی فلاسفہ جہاں دوسرے علوم پر حاوی رہے وہاں علم کیمیا میں بھی ان کا خاص دخل رہا۔ یہ حضرات 500 قبل مسیح سے سائنس میں دلچسپی لینے لگے۔ ہر قسمی سے یونانیوں نے سائنس کو ایک نظریاتی علم کے طور پر پیش کیا۔ وہ اپنے نظریات کی تجرباتی تصدیق کے قائل نہیں تھے۔ ان کا خیال تھا کہ دنیا میں موجود تمام چیزیں چار عناصر یعنی ہوا، پانی، خاک اور آگ سے بنی ہیں اور یہ کہ ان چار عناصر کے مختلف تناسب سے ایک نئے دوسری شے میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ یونانی فلاسفروں کے نظریاتی افکار بہت مدت تک سائنس پر چھائے رہے اور علم کیمیا جو بنیادی طور پر ایک تجرباتی سائنس ہے کو آگے بڑھنے میں بہت کم مدد ملی۔ مثال کے طور پر یونانیوں نے نظریہ ایٹم (Atom) کا استعمال تو کیا تھا مگر موجودہ ایٹمی نظریہ پہلی مرتبہ تجربات کی مدد سے 1809ء میں پیش کیا گیا۔

(ii) عملی کیمیا گری کا دور (600ء سے 1600ء تک) (Alchemical Period)

اس دور میں بہت سے ناواق اور تحقیقی ذہن رکھنے والے لوگوں نے مادے کے بارے میں مشاہدات کئے۔ نئے تجربات کیے گئے اور نئے عناصر مثلاً آرسینک (Arsenic) اینٹیمونی (Antimony) اور بسمتھ (Bismuth) دریافت ہوئے۔ اس کے علاوہ کیمیائی مرکبات کی خاصی بڑی تعداد بنائی گئی اور بہت سے تجرباتی آلات مثلاً عمل کشید (Distillations) کے لئے ریشرٹ (Retort) وغیرہ بنائے گئے۔ شروع کے دور کے کیمیا گروں کا خیال تھا کہ ہر دھات کو سونے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ اس دور کے اکثر تجربات اسی اعتقاد کے گرد گھومتے رہے۔

عملی کیمیا گری کے دور کو بجا طور پر مسلمان سائنس دانوں کا دور کہا جاسکتا ہے۔ انہوں نے پہلی مرتبہ علم کیمیا کو ایک خالص تجرباتی سائنس کی حیثیت سے پیش کیا۔ اس دور میں ان گنت تجربات کیے گئے اور بہت سے نئے کیمیائی عوامل دریافت کیے گئے۔ تکلیس (Calcination)، عمل کشید (Distillation)، عمل تصعید (Sublimation)، عمل

تقطیر (Filtration) اور غل تخمیر (Fermentation) کا باقاعدہ استعمال کیا گیا۔ ان عوامل کے ساتھ ضروری کیمیائی آلات مثلاً کثمل (Crucible)، ریشارٹ (Retort) اور بھٹی (Furnace) وغیرہ ایجاد کیے گئے۔

جابر بن حیان (721ء سے 815ء)

مسلمان سائنس دانوں میں جابر بن حیان کا نام سرفہرست ہے۔

جابر غالباً پہلا کیمیا دان تھا۔ جس کی ایک باقاعدہ کیمیائی تجربہ گاہ تھی اور بہت سے کیمیائی عوامل سے پوری طرح واقف تھا۔ جابر کے ہاں کیمیا گری کی جو تفصیل ملتی ہے وہ آج کل کی تفصیل سے کسی طرح کم نہیں ہے مثال کے طور پر سفیدہ (White lead) بنانے کا طریقہ جابر یوں بیان کرتا ہے۔

”ایک پونڈ (450 گرام) مردہ سنگ (Litharge) کو اچھی طرح مچینے کے بعد اس کو چار پونڈ (1800 گرام) سر کے (Vinegar) کے ساتھ جوش دو یہاں تک کہ حجم آدھا رہ جائے ایک دوسرے برتن میں ایک پونڈ 450 گرام سوڈے کو چار پونڈ (1800 گرام) تازہ پانی میں حل کر۔ کے جوش دو، یہاں تک کہ اس کا حجم بھی آدھا رہ جائے۔ دونوں محلولوں کو چھان لیں اور سوڈے کے محلول کو تھوڑا تھوڑا کر کے اور ہلانے کے ساتھ ساتھ مردہ سنگ کے محلول میں ڈال دو۔ سفیدہ ایک رسوب کی صورت میں آہستہ آہستہ نیچے بیٹھنا شروع ہو جائے گا۔ پانی کو تھمار لیں اور کیلے سفیدہ کو خشک ہونے دیں۔“

جابر بہت سے کیمیائی عوامل، یہاں تک کہ اس وقت کے حوالے سے مشکل کیمیائی عمل کسری کشید (Fractional Distillation) سے بھی واقف تھا۔ سٹیل (Steel) بنانا بھی جانتا تھا۔ کپڑے اور چمڑے کے رنگنے اور وارنش بنانے کے طریقوں سے بھی واقفیت رکھتا تھا۔ شورے اور نمک کا تیزاب بنانے کے طریقے بھی اس کے ہاں ملتے ہیں۔

ابوبکر محمد بن ذکریا الرازی (866ء سے 925ء)

جابر کے بعد نمایاں مسلمان سائنس دانوں میں ابوبکر محمد بن ذکریا الرازی کا نام ہے۔ الرازی ایک علی کیمیا دان تھا۔ ان کی ایک اچھی خاصی تجربہ گاہ تھی جو اس وقت کے لحاظ سے ہر طرح کے سلمان سے آراستہ تھی۔ انہوں نے کیمیائی مرکبات کو چار گروہوں میں تقسیم کیا ہے۔ وہ گروہ یہ ہیں۔

1 معدنیاتی 2 نباتاتی 3 حیواناتی 4 مافوض مرکبات

اگر دیکھا جائے تو بہت حد تک یہ تقسیم اب بھی قائم ہے۔

ابو علی ابن سینا (980ء سے 1037ء)

ابو علی سینا کو مسلم دنیا کا ارسطو مانا جاتا ہے۔ وہ کیمیا دان، ماہر طبیعیات اور دوا ساز تھا۔ اس نے 780ء

زیادہ ادویات بیان کی ہیں۔ ابن سینا غالباً پہلا کیمیا دان ہے، جس نے اس خیال کی تردید کی کہ عام دھاتوں کو سونے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ ابن سینا نے سو سے زیادہ کتابیں لکھیں۔

مسلم سائنس دان خاصی مدت تک سائنس کے اخق پر چھائے رہے۔ الرازی اور ابن سینا کی کتابیں سینکڑوں سالوں تک یورپ کی درسگاہوں میں پڑھائی جاتی رہیں۔

(iii) صین دور (1600 سے 1770ء) (Medieval Period)

علی کیمیاگری کے اس دور میں تجرباتی سائنس کو نمایاں ترقی حاصل ہوئی اس لیے اکثر کیمیا گروں نے شدت سے ادویات کی تلاش کی۔ اس مختصر دور میں بہت سے نئے مرکبات بنائے گئے اور غالباً پہلی مرتبہ تجرباتی اور نظری طریقہ کار کو یکجا کرنے کی کوشش کی گئی۔

(iv) قلعہ سائنس دور (1700 سے 1777ء) (Philogeston Period)

اس دور میں جلنے کے عمل کے بارے میں بہت سے تجربات کیے گئے۔ 1702ء میں ایک جرمن سائنس دان سٹہال (Stahl) نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ جلنے کے دوران یک آتش گیر مادہ خارج ہوتا ہے۔ اس فرضی مادے کو یونانی لفظ کی نسبت سے فلو جسٹن کا نام دیا گیا۔ سٹہال کا مفروضہ جو بعد میں غلط ثابت ہوا قریباً 75 سال تک قائم رہا اور اس کی وجہ سے جلنے کے عمل کو صحیح طور پر نہیں سمجھا جاسکا۔ فلو جسٹن مفروضے کے اتنی دیر قائم رہنے کی وجہ یہ تھی کہ اس وقت کے کیمیا دان صحیح طور پر وزن نہیں کر سکتے تھے۔

(v) دور جدید (Modern Period)

فرانسیسی سائنس دان لیوازیے (Lavoisier) (1743-1794ء) کو بچہ طور پر موجودہ علم کیمیا کا بانی کہا جاسکتا ہے۔ اس نے کیمیائی ترازو کی درستی میں نمایاں کردار ادا کر کے فلو جسٹن نظریے کا خاتمہ کر دیا۔ لیوازیے نے ثابت کر دیا کہ آکسیجن اور جلنے والے مادے کے ملاپ کے نتیجے میں کاربن ڈی آکسائیڈ اور پانی بن جاتا ہے۔

انیسویں صدی سے علم کیمیا ایک قطعی علم کے طور پر ابھرنا شروع ہوا۔ اس صدی نے بہت سے سائنس دان پیدا کیے۔ جن میں مشاہدہ اور سوچ و بچار کا خاصا مادہ تھا۔ وہ تجربوں سے صحیح نتائج اخذ کر سکتے تھے۔ ان سائنسدانوں کی تعداد خاصی بڑی تھی۔ ان کے تجربات اور نظریات نے علم کیمیا کو موجودہ مقام پر پہنچایا ہے۔ چند قابل ذکر نام یہ

ہیں۔

جان ڈالٹن (John Dalton) (1766-1844) جو برطانیہ میں سکول ٹیچر تھا، نے پہلی مرتبہ ایٹمی نظریہ پیش کیا۔ سوئڈن کے ایک سائنسدان برزلیئس (Berzelious) (1799-1844) نے عناصر کی کیمیائی علامتیں (Symbols) تجویز کیں اور بہت سے عناصر کے ایٹمی اوزان دریافت کیے۔ فیراڈے (Faraday) (1791-1867) نے محلول پر بجلی کے اثرات کا تفصیلی جائزہ لیا۔

1850ء تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ نامیاتی مرکبات تجربہ گاہ میں نہیں بنائے جاسکتے کیونکہ ان کی تشکیلات میں ایک قوت حیات (Vital Force) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک جرمن سائنسدان وہلر (Wohler) (1800-1882) نے پہلی مرتبہ غیر نامیاتی اجزاء سے یوریا (UREA) تیار کر کے قوت حیات کے مفروضے کا خاتمہ کر دیا اور اس کے ساتھ ہی نامیاتی مرکبات کی کثیر تعداد تجربہ گاہوں میں بننے لگی۔

انیسویں صدی کے آخر میں واٹ ہاف، رولٹ اور اوسٹوالڈ نے محلولوں کے بارے میں بہت سی تحقیقات کیں اور اس طرح طبعی کیمیا نے جنم لیا۔

گبز (Gibbs) نے ٹھوس کو مائع اور مائع کو گیس میں تبدیل کرنے کے قوانین بنائے اور ہیس (Hess) نے پہلی مرتبہ کیمیائی تعاملات میں توانائی کی تبدیلیوں کے بارے میں تحقیقات کیں۔

روسی سائنسدان مینڈلیف (Mendeleev) نے 1864ء میں پہلی مرتبہ کیمیائی عناصر کی گروہ بندی کی جو آج تک قائم ہے۔

1896ء میں ہینری بیکر نے تابکاری (Radioactivity) دریافت کی اور اس کے ساتھ ساتھ مادام کیوری نے اس میدان میں نہایت اہم کام کیا اور دو عناصر ریڈیم (Ra) اور پولونیئم (Po) دریافت کیے، رادر فورڈ اور بوہر نے ایٹم کی ساخت کے بارے میں دُور رس تحقیقات کیں۔ جن کے نتیجے میں مادے کے طریق عمل اور کیمیائی بانڈ کی ماہیت کو سمجھنے میں بہت مدد ملی ہے۔

13 روزمرہ زندگی میں کیمیا (Chemistry in Every day life)

کیمیا کو ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہم مقام حاصل ہے۔ یہ نہ صرف ہمارے رہن سہن بلکہ ہمارے جسم کی نشوونما کے ساتھ بہت تعلق رکھتی ہے۔ کیونکہ ہمارے جسم کے اندر طرح طرح کے کیمیائی تعامل واقع ہوتے ہیں مثلاً خوراک کا ہضم ہونا، خون کا بننا اور اس قسم کے کئی اور تعامل کیمیا کے ساتھ منسلک ہیں۔ مختلف بیماریوں سے بچاؤ اور صحت مند زندگی برقرار رکھنے کے لیے متوازن غذا اور مفید ادویات کی بہت ضرورت ہوتی ہے۔ یہ ادویات مثلاً ہینسلین، اسپرین اور دیگر ایسی بے شمار ادویات وغیرہ کیمیا دانوں کی شب و روز کی محنت کا نتیجہ ہیں۔ جدید کیمیا نے علم طب کو عروج عطا کیا ہے۔ کئی ایک مہلک بیماریاں مثلاً ملیریا، چیچک اور ٹائیفائیڈ اب پہلے کی طرح لاعلاج نہیں۔ علم کیمیا نے قدرتی وسائل کی کمی کو بھی بہت حد تک متبادل مصنوعی اشیاء کی تیاری سے پورا کر دیا ہے۔ مثلاً

انواع و اقسام کے مصنوعی پارچے جات ، سلک ، نائیلون ، پلاسٹک کی بے شمار مصنوعات ، ربڑ اور چمڑا ، سیاہی ، درودیوار کے لئے مختلف رنگ و روغن علم کیمیا سے متعلق ہیں ۔ بے شمار جنگی کیمیائی اشیاء مثلاً زہریلی گیسیں اور آتش گیر مادے ، گولہ بارود کیمیا کی وجہ سے معرض وجود میں آئیں ۔

فصلوں کی پیداوار بڑھانے کے لیے مصنوعی کھادیں مثلاً یوریا ، امونیم سلفیٹ اور کیلشیم سپر فاسفیٹ وغیرہ کیمیا دانوں نے مختلف تحقیقات کے بعد تیار کیں ۔

پٹرولیم کی صنعت سے بے شمار کیمیائی مرکبات کا حصول اور ان کا استعمال صم کیمیا کی ہی بدولت ممکن ہو سکا ہے ۔ مختصر یہ کہ روزمرہ زندگی میں کوئی ایسا شعبہ نہیں جس میں کیمیا نے اپنا کردار ادا کر کے نئی نوع انسان کی خدمت نہ کی ہو ۔

1.4 کیمیا کی شاخیں (Branches of Chemistry)

- 1 - نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry)
- 2 - غیر نامیاتی کیمیا (Inorganic Chemistry)
- 3 - طبعی کیمیا (Physical Chemistry)
- 4 - تجزیاتی کیمیا (Analytical Chemistry)
- 5 - حیاتیاتی کیمیا (BioChemistry)
- 6 - نیوکلیری کیمیا (Nuclear Chemistry)
- 7 - صنعتی کیمیا (Industrial Chemistry)
- 8 - ماحولیاتی کیمیا (Environmental Chemistry)

1 - نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry)

یہ کاربن کے مرکبات کی کیمیا ہے ۔ اس میں ہم ان کاربن مرکبات کا مطالعہ کرتے ہیں جو عام طور پر نباتات اور حیوانات سے ماخوذ ہیں یا سائنسی تحقیق کی بدولت معرض وجود میں آتے ہیں ۔

2 - غیر نامیاتی کیمیا (Inorganic Chemistry)

کیمیا کی وہ شاخ جس میں مختلف عناصر اور ایسے مرکبات جن کا تعلق حیوانی اور نباتاتی ذرائع سے نہ ہو بلکہ جن کا تعلق معدنی ذرائع سے ہو ، کا مطالعہ کیا جائے غیر نامیاتی کیمیا کہلاتی ہے ۔

3- طبعی کیمیا (Physical Chemistry)

طبعی کیمیا مادے کی مختلف مقداروں کی ماہیت اور ان کی پیمائش کا مطالعہ ہے۔ طبعی کیمیا کا بطور خاص موضوع کیمیائی تعاملات اور توانائی کے باہمی تعلق اور اس تعلق کی مقداری تشریحات سے ہے۔ اس اعتبار سے طبعی کیمیا کو علم کیمیا کی وہ شاخ کہا جاسکتا ہے جو مالیکیولوں اور ایٹموں کے مابین ہونے والے تعاملات کے مابین کارفرما قوتوں، اصولوں اور نظریات سے بحث کرتی ہے۔

4- تجزیاتی کیمیا (Analytical Chemistry)

تجزیاتی کیمیا ایسے اصولوں، طریقوں اور عملوں کا مطالعہ ہے۔ جن کے ذریعے مختلف اشیاء چاہے وہ مفردات ہوں یا مرکبات کا تجرباتی تجزیہ کر کے ان کی کیمیائی ماہیت اور مقداری کیمیائی تشریح کی جاسکے۔ اس علم کے ذریعے ہم مادی اشیاء کے نمونوں کا کیمیائی تجزیہ کر کے نہ صرف یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ زیر مطالعہ شے کن کیمیائی مادوں سے بنی ہے بلکہ یہ بھی کہ انہیں کیسے الگ کیا جاسکتا ہے۔

5- حیاتیاتی کیمیا (Bio-Chemistry)

زندہ اشیاء میں موجود مادوں اور ان میں واقع ہونے والے تغیرات، تعاملات کا مطالعہ حیاتیاتی کیمیا کہلاتا ہے۔ حیاتیاتی کیمیا و علم الادویہ (Pharmacy) کا ایک دوسرے سے قریبی تعلق ہے۔ وٹامنز، پروٹین، ہارمونز اور ایسے تمام مرکبات جو جانداروں کے حیاتیاتی عملوں میں اہم کردار کرتے ہیں۔ حیاتیاتی کیمیا کے زیر مطالعہ آتے ہیں۔

6- نیوکلیائی کیمیا (Nuclear Chemistry)

کیمیا کی وہ شاخ جس میں تابکار عناصر کے ایٹموں کے مرکزہ میں ہونے والی تبدیلیوں اور ان تبدیلیوں کے تحت حاصل شدہ توانائی کا مطالعہ کیا جائے نیوکلیائی کیمیا کہلاتی ہے۔

7- صنعتی کیمیا (Industrial Chemistry)

کیمیا کی وہ شاخ جس میں مختلف مصنوعات کی تیاری کے تمام مراحل یعنی خام مال سے لے کر تیار مال تک، کا مطالعہ کیا جائے صنعتی کیمیا کہلاتی ہے۔ ان مصنوعات میں صابن، کچی، شکر، سیمنٹ اور کاغذ وغیرہ شامل ہیں۔

8- ماحولیاتی کیمیا (Environmental Chemistry)

کیمیا کی وہ شاخ جس میں ماحول میں پائے جانے والے مختلف کیمیائی مادے اور زندگی پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جائے ماحولیاتی کیمیا کہلاتی ہے۔

تجربہ مشاہدہ اور سائنسی کلیہ یا قانون

ہم سب تجربات کے ذریعے دیکھتے ہیں۔ علم کیمیا بھی ایک تجرباتی علم ہے۔ ہمارے تجربات مختلف قسم کے مشاہدات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کیمیائی مشاہدات سے کوئی نتیجہ اخذ کرنے سے قبل ضروری ہے کہ ان مشاہدات کو کسی منضبط طریقے یا جدولی انداز میں ریکارڈ کر لیا جائے۔ اس طرح ریکارڈ شدہ مشاہدات کو سائنسی معلومات یا سائنسی ڈیٹا کہتے ہیں۔ اگر تجربات کو ایک ہی قسم کے حالات میں دہرایا جائے تو ان تجربات سے حاصل ہونے والا ڈیٹا ہمیشہ ایک جیسا ہی ہو گا مثلاً اگر کسی گیس کی خاص مقدار پر مختلف مقداروں کے دباؤ کے زیر اثر پیدا ہونے والی گیس کے حجم میں تبدیلیوں کا مشاہدہ کیا جائے جب کہ ہر مرتبہ گیس کا درجہ حرارت مستقل رکھا گیا ہو تو معلوم ہو گا کہ ہر مرتبہ ایک ہی قسم کے نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ یعنی مستقل درجہ حرارت پر دباؤ بڑھانے سے حجم کم ہو جاتا ہے۔ قطع نظر اس بات کے کہ زیر تجربہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے یا نائٹروجن یا امونیا یا کوئی اور گیس۔ اس مثال میں ہم نے دیکھا کہ مستقل درجہ حرارت پر گیسوں کے دباؤ اور حجم کے باہمی تعلق کے بارے میں ہمارے مشاہدات ہمیشہ ایک ہی نوعیت کے ہوتے ہیں۔ گیسوں کے دباؤ اور حجم کے باہمی تعلق کے بارے میں مشاہدات کی یکساں نوعیت ہمیں گیسوں کے متعلق ایک کلیہ یا قانون وضع کرنے میں مدد دیتے ہیں مثلاً برطانوی سائنس دان رابرٹ بوائل کے الفاظ میں مذکورہ بالا تعلق کو درج ذیل بیانیہ سے ظاہر کر سکتے ہیں۔

”مستقل درجہ حرارت پر کسی بھی گیس کی ایک خاص مقدار کے لئے اس کے دباؤ اور حجم میں ایک بالکل متناسب پایا جاتا ہے۔“

یہ بیانیہ بوائل کا قانون یا کلیہ کہلاتا ہے۔ جس طرح بوائل کے کلیہ کی بنیاد تجرباتی حقائق ہیں اسی طرح علم کیمیا کے تمام کلیے اور قوانین کی اساس بھی ہمیشہ تجربات سے حاصل ہونے والی معلومات (Data) یا تجرباتی حقائق ہی ہوتے ہیں۔

علم کیمیا یا کسی بھی سائنس کے کلیات محض ہمیں یہ علم دیتے ہیں۔ وہی شے یا کوئی کیمیائی مادہ مخصوص حالات میں کس قسم کے طرز عمل کا مظاہرہ کرے گا۔ کلیہ ہمیں اس بارے میں کچھ نہیں بتاتا کہ اس طرز عمل کی توجیہ کیا ہے مثلاً اگر ہم یہ جانتے چاہیں گے کہ گیسوں پر دباؤ بڑھانے سے ان کے حجم میں کمی کی کیا توجیہ کی جاسکتی ہے تو بوائل کا کلیہ ہمیں اس بارے میں کچھ نہیں بتاتا۔ گیسوں کے طرز عمل کی توجیہ ہمیں خود سوچنا پڑے گی۔ ایک ممکنہ توجیہ یا مفروضہ (Hypothesis) درج ذیل الفاظ میں بیان کیا جاسکتا ہے۔

”تمام گیسیں انتہائی چھوٹے چھوٹے ذرات یا مالیکیولوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان مالیکیولوں کا اپنا مجموعی حجم گیس

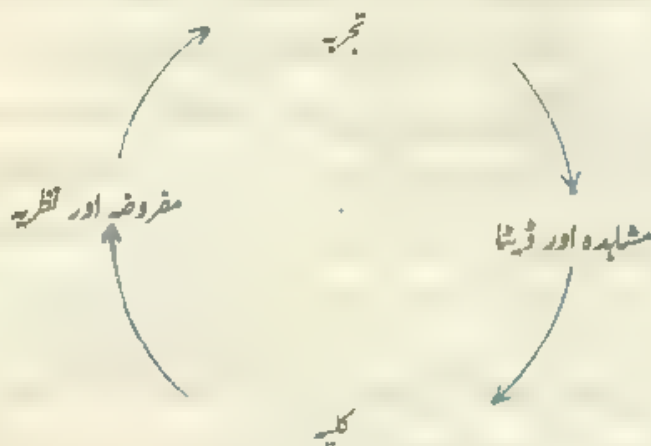
کے کل حجم سے بہت کم ہوتا ہے کیونکہ گیس کے مالیکیولوں کے درمیان بہت سی خالی جگہیں ہوتی ہیں جس میں یہ مالیکیول گیس کے پورے حجم میں ہر طرف بے ترتیبی سے حرکت کرتے رہتے ہیں۔ اپنی حرکت کے دوران میں جب یہ آپس میں یا برتن کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں تو لچکدار گیندوں کی طرح بازگشت کرتے ہیں۔ کسی بند برتن میں رکھی ہوئی گیس کا دباؤ برتن کی دیواروں پر گیس کے مالیکیولوں کے ٹکراؤ ہی کا نتیجہ ہوتا ہے۔ درجہ حرارت کے بڑھانے پر ان مالیکیولوں کی حرکت میں تیزی آجاتی ہے اور درجہ حرارت کے کم ہونے پر ان کی حرکت سست پڑ جاتی ہے۔“

گیس کی ماہیت کے متعلق اسی مفروضے کی بنیاد پر اب ہم دباؤ کے زیر اثر گیسوں کے حجم میں کمی و بیشی کی وضاحت یوں کر سکتے ہیں کہ مستقل درجہ حرارت پر دباؤ بڑھایا جاتا ہے تو مالیکیولوں کے درمیان خلی جگہیں کم ہو جاتی ہیں اور حجم بھی کم ہو جاتا ہے لیکن جب دباؤ کم کیا جاتا ہے تو مالیکیول پھیس کر مزید جگہ گھیر لیتے ہیں اور حجم بڑھ جاتا ہے۔ نیز مستقل دباؤ پر کسی گیس کا درجہ حرارت بڑھانے سے گیس کے مالیکیولوں کی حرکت میں تیزی آجاتی ہے جس کے باعث مالیکیول برتن کی دیواروں سے بھی زیادہ تیزی اور شدت سے ٹکراتے ہیں جس سے گیس کا دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ اسی طرح جب درجہ حرارت کم کیا جائے تو گیس کے مالیکیولوں کی حرکت سست پڑ جانے کے باعث برتن کی دیواروں سے مالیکیول کم شدت سے ٹکراتے ہیں اور دباؤ کم ہو جاتا ہے۔

اب آپ نے دیکھا کہ گیسوں کے متعلق ہماری مفروضے نے نہ صرف بوائل کے قانون کی وضاحت کر دی بلکہ اس مشاہداتی حقیقت کی بھی کہ گیس کا درجہ حرارت بڑھانے سے اس کا دباؤ بڑھ جاتا ہے اور کم کر دینے سے دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے۔

جب کسی مفروضے (hypothesis) کی مدد سے بہت سے مشاہدات اور تجرباتی حقائق کی تصدیق ہو جائے تو ایسے مفروضے کو نظریہ کے طور پر اپنا لیا جاتا ہے۔ چنانچہ گیسوں کے متعلق مذکورہ بالا مفروضہ اب ”گیسوں کا مالیکیولی حرکتی نظریہ کے نام سے جانا جاتا ہے۔“

نظریہ کی ایک اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس کی بنیاد پر بہت سی ایسی پیشینگوئیاں کی جا سکتی ہیں جن کی تصدیق کے



کیمیا کے طریقہ ہائے کار

شکل 1.1

لئے مزید تجربیات کی ضرورت ہوتی ہے۔ چنانچہ اس طرح تجربات و مشاہدات، کلیہ سازی، مفروضہ گری اور نظریہ کی تشکیل کا ایک سلسلہ جاری رہتا ہے جیسا کہ شکل 1.1 میں ظاہر کیا گیا ہے۔

1.6 علمِ کیمیا اور پیمائش (Chemistry and Measurement)

علمِ کیمیا میں بہت سی پیمائشیں مستعمل ہیں۔ کیمیائی تعاملات میں متفاعلات (reactants) اور حاصلات (Products) کی مقداریں چاہے کتنی قلیں ہوں ان کی زیادہ سے زیادہ صحت کے ساتھ پیمائش ضروری ہوتی ہے۔ پیمائشوں کے اظہار کے لئے ہمیشہ کسی اکائیوں کے نظام کی ضرورت پڑتی ہے۔ کیونکہ پیمائش کو کسی عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے اور جب تک اس عدد کے ساتھ کوئی اکائی نہ ہو وہ کسی مقداری پیمائش کو ظاہر نہیں کر سکے گا۔

کیمیائی تعاملات میں بعض اوقات متفاعلات اور حاصلات کی انتہائی قلیں مقداریں حصہ لیتی ہیں اور اس دوران میں درجہ حرارت کی تبدیلی بھی بہت معمولی سی ہی ہوتی ہے تاہم ان قلیل مقداروں اور درجہ حرارت کی تبدیلیوں کی سبب حدِ احتیاط سے پیمائش کرنا ہوتی ہے اور بہت معمولی تبدیلیوں کو بھی نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔ تعاملات کے مطالعے میں یہ بات طے شدہ ہوتی ہے کہ متفاعلات اور حاصلات کی مجموعی کیت تعامل سے پہلے اور بعد میں یک ہی رہتی ہے یعنی کیمیائی تعامل کے دوران کیت میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ مگر یہ بات اس وقت سامنے آنے کی جب ہم تعامل سے پہلے اور تعامل کے بعد تعاملات اور حاصلات کی مقداروں کی پیمائشیں ایک ہی قسم کی اکائیوں سے کریں۔ بے شمار اُجھنوں سے بچنے کے لئے سائنسدانوں نے بین الاقوامی سطح پر اکائیوں کا ایک نظام ترتیب دیا ہے تاکہ مقداری پیمائشوں کے لئے پوری دنیا میں ایک ہی قسم کی اکائیاں استعمال کی جائیں۔

1.7 پیمائش کی اکائیاں (Units of Measurement)

بین الاقوامی سطح پر مختلف قسم کی پیمائشوں کے لئے اکائیوں کے جس نظام کو اختیار کیا گیا ہے اسے سسٹم انٹرنیشنل (System International) یا مختصر (SI Units) کا نظام کہا جاتا ہے۔ ایس آئی (SI) یونٹوں کا نظام کیت، لمبائی، وقت اور دیگر طبعی مقداروں کی پیمائشی اکائیوں کا ایک اعشاری نظام ہے۔ یہ نظام چند بنیادی اکائیوں کے مجموعے پر استوار کیا گیا ہے اور ان بنیادی اکائیوں سے چھوٹی یا بڑی اکائیاں وضع کرنے کے لئے بنیادی اکائی کے نام سے قبل کوئی لفظ بطور سابقہ (prefix) لگا دیا جاتا ہے۔ یہ سابقہ اس بنیادی اکائی کے 10 کے عدد سے اخذ شدہ کسی صنف (multiple) یا کسر (fraction) کو ظاہر کرنے ہیں۔ ان سابقوں کے نام، علامتیں اور متعلقہ بنیادی اکائی کے ساتھ ان کی نسبت جدول 1.1 اور جدول 1.2 میں دی گئی ہیں۔

یہ بات واضح رہے کہ جدول 1.1 میں وہ سابقے دیئے گئے ہیں جو بنیادی اکائیوں کو بڑی اکائیوں میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں جبکہ جدول 1.2 میں وہ سابقے ہیں جو بنیادی اکائیوں کو چھوٹی اکائیوں میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

جدول 1.1 ایک سے بڑی مقداروں کے لیے

مقدار (الفاظ میں)	مقدار (بندوں میں)	علامت	سابقہ
دس	10	da	ڈیکا
سو	100	h	ہیکٹو
ہزار	1000	k	کلو
میلین	10,00000	M	میکا

جدول 1.2 ایک سے چھوٹی مقداروں کے لیے

مقدار (الفاظ میں)	مقدار (بندوں میں)	علامت	سابقہ
دسواں حصہ	$10^{-1} = \frac{1}{10}$ یا 0.1	d	ڈیسی
سواں حصہ	$10^{-2} = \frac{1}{100}$ یا 0.01	c	سینٹی
ہزارواں حصہ	$10^{-3} = \frac{1}{1000}$ یا 0.001	m	ملی
ہزارواں حصہ کا	$10^{-6} = \frac{1}{1,000,000}$ یا 0.000001	μ	مائیکرو

1.8 بنیادی ایس آئی اکائیاں (S.I Base Units)

ہیمائشی اکائیوں کے بین الاقوامی نظام یا سسٹم انٹرنیشنل میں سات طبعی مقیاس شامل ہیں اور ان مقداروں کی اکائیوں کو بنیادی اکائیاں کہا جاتا ہے۔ یہ بنیادی مقیاس اور ان کے لئے استعمائ ہونے والی علامتیں جدول 1.3 میں دکائی ہیں۔ دیگر اکائیاں اپنی بنیادی مقداروں کی اکائیوں سے ماخوذ ہیں۔

جدول 1.3 انٹرنیشنل سسٹم میں پیمائش کی بنیادی اکائیاں

طبعی مقدار	اکائی کا نام	اکائی کی علامت
لمبائی	میٹر	m
کمیت	کلوگرام	kg
وقت	سیکنڈ	Sec.
درجہ حرارت	کیلون	K
شے کی مقدار	مول	mol
برقی رو	ایمپئر	A
روشنی کی شدت	کینڈلہ	Cd.

(II) لمبائی (Length)

دو نقاط کے درمیانی فاصلہ کو لمبائی کہا جاتا ہے۔ ایس آئی اکائیوں میں لمبائی کی بنیادی اکائی میٹر ہے۔ 1790ء میں میٹر کی تعریف یوں کی جاتی تھی ”سطح زمین پر خط استوا سے لے کر قطب شمالی تک کے فاصلے کا ایک کروڑواں حصہ (10,000,000) ایک میٹر کہلاتا ہے۔“ 1889ء میں یہ تعریف بدل دی گئی اور ایک میٹر ان دو نقاط کے درمیانی فاصلے کو مانا گیا جو ایک پلاٹینم ایریڈیم بھرت سے بنی ہوئی ایک سلاخ پر لکائے گئے تھے۔ یہ سلاخ صفر درجہ سیلسیس (0°C) پر پیرس کے قریب ایک مقام سیورز (Sevres) میں رکھی گئی تھی۔

میٹر کی جدید ترین تعریف یوں ہے ”میٹر وہ فاصلہ ہے جو روشنی خلا میں سے گزرتے ہوئے ایک سیکنڈ کے $\frac{1}{299,792,458}$ حصے میں طے کرتی ہے۔“

ایک میٹر 39.37 انچ یا ایک گز سے ذرا بڑا ہے۔ ایک میٹر میں 10 ڈیسی میٹر، 100 سینٹی میٹر یا 1000 ملی میٹر ہوتے ہیں جبکہ ایک کلو میٹر 1000 میٹر کے برابر ہوتا ہے۔ میٹر سے بڑی اور چھوٹی اکائیاں جدول 1.4 میں دی گئی ہیں۔

جدول 1.4 لمبائی کی اکائیاں

اکائی	علامتیں	میٹر کے مترادف	مترادف قوت نمائی
کلومیٹر	km	1000 m	10^3 m
میٹر	m	1 m	10^0 m
ڈیسی میٹر	dm	0.1 m	10^{-1} m
سینٹی میٹر	cm	0.01 m	10^{-2} m
میلی میٹر	mm	0.001 m	10^{-3} m
مائیکرو میٹر	μ m	0.000001 m	10^{-6} m

نوٹ : 10^0 ایک کے برابر ہے ۔

ایک انچ 2.54 سینٹی میٹر کے برابر ہے ۔ 2.54 سینٹی میٹر کی کتنے میٹر لمبائی ہوگی ؟

$$2.54 \text{ سینٹی میٹر} \times \frac{1 \text{ میٹر}}{100 \text{ سینٹی میٹر}} = 0.0254 \text{ میٹر}$$

جواب 0.0254 میٹر

مثال 2 دوڑیں لگانے کے ایک ٹریک کی گولٹی 402 میٹر ہے ۔ کلومیٹروں میں یہ فاصلہ کتنا ہے ؟

$$402 \text{ میٹر} \times \frac{1}{1000 \text{ میٹر}} = 0.402 \text{ کلومیٹر}$$

جواب 0.402 کلومیٹر

(ii) کمیت (Mass)

کسی جسم میں مادے کی مقدار کو کمیت کہتے ہیں ۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں کمیت کی اکائی کلوگرام ہے ۔ میجرری کلوگرام پرائیمری اریڈیم بھرت کا ایک ٹھوس سلنڈر ہے جو پیرس کے قریب سیورز کے مقام پر اوزان پیمائش کے بین الاقوامی ادارے کی زیر نگرانی رکھا ہوا ہے ۔ اس سلنڈر کی کمیت کو ایک کلوگرام تسلیم کیا گیا ہے ۔

کلوگرام کی چھوٹی اور بڑی مروجہ اکائیاں مندرجہ ذیل ہیں :

1000 ملی گرام = 1 گرام
1000 گرام = 1 کلوگرام

کیٹ کی اکائیاں جدول 1.5 میں دی گئی ہیں ۔

جدول 1.5 کیٹ کی اکائیاں

اکائیاں	علامتیں	متبادل گرام	متبادل قوت نمائی
کلوگرام	kg	1000 g	10^3 g
گرام	g	1 g	10^0 g
ڈیسی گرام	dg	0.1 g	10^{-1} g
سینٹی گرام	cg	0.01 g	10^{-2} g
می گرام	mg	0.001 g	10^{-3} g
مائیکروگرام	μ m	0.000001 g	10^{-6} g

(iii) وقت (Time)

دو واقعات کے رونما ہونے کے درمیانی وقفہ کو وقت کہتے ہیں ۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں وقت کی اکائی سیکنڈ ہے ۔ وقت کا معیار ایک شمسی دن ہے جس سے وقت کی اکائی سیکنڈ کو نکالا گیا ہے ۔ زمین اپنے محور کے گرد ایک چکر جتنے وقت میں مکمل کرتی ہے وہ ایک شمسی دن کہلاتا ہے ۔

ایک شمسی دن کے 88400 حصے کو ایک سیکنڈ کہتے ہیں ۔ سیکنڈ سے بڑی اکائیاں مندرجہ ذیل ہیں ۔

1 منٹ = 60 سیکنڈ

1 گھنٹہ = 60 منٹ

1 شمسی دن = 24 گھنٹے

1 سال = $\frac{1}{4} \times 365$ شمسی دن

(iv) درجہ حرارت (Temperature)

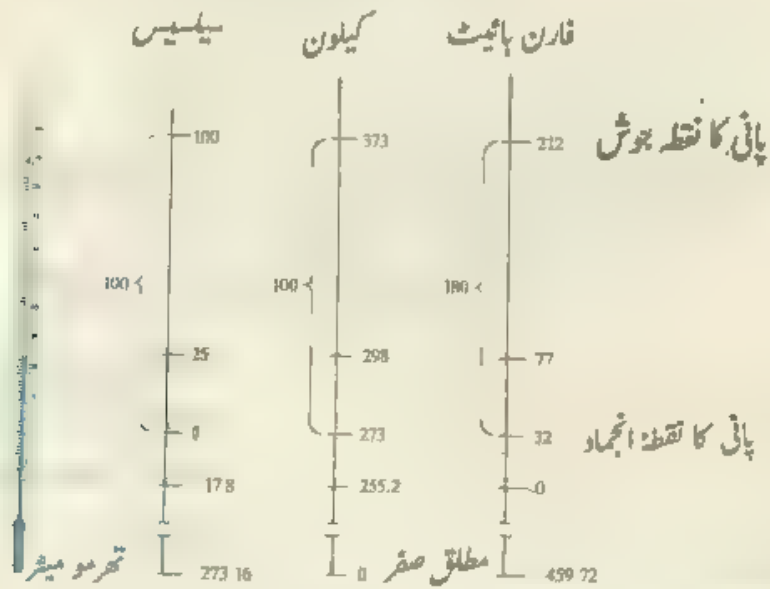
درجہ حرارت یا ٹمپریچر حرارت کی شدت کی پیمائش ہے ۔ حرارت ہمیشہ زیادہ درجہ حرارت والے حصے سے کم درجہ ۔

حررت والے حصے کی ڈف جہتی ہے۔ ایس آئی اکائیوں میں درجہ حررت کا اکائی کیلون (Kelvin) ہے۔ درجہ حررت کی ہماتش کنی یک پیمانوں سے کی جاتی ہے عام طور پر استعمال ہونے والے تین پیمانے (i) کیلون سکیں (درجہ حررت کا مطلق سکیں) (ii) سیلسیوس سکیں (Celsius Scale) یا سینٹی گریڈ سکیں (iii) فارن ہائیٹ سکیں ہیں۔ سیلسیوس و فارن ہائیٹ سکیں پر درجہ حررت کی اکائی کو درجہ یا ڈگری کہا جاتا ہے۔ سیلسیوس و فارن ہائیٹ ڈگریوں کے لئے علامتیں با ترتیب C اور F، استعمال ہوتی ہیں چنانچہ 100° کا مطلب ہے 100 درجے یا ڈگری سیلسیوس۔ درجہ حررت جب کیلون سکیل میں نپا جاتا ہے تو اس کے ساتھ ڈگری کا نشان استعمال نہیں کیا جاتا۔ مثلاً

$$\begin{aligned} &^\circ\text{C} = \text{ڈگری سیلسیوس} \\ &^\circ\text{F} = \text{ڈگری فارن ہائیٹ} \\ &\text{K} = \text{کیلون} \end{aligned}$$

سیلسیوس سکیل میں پانی کے نقطہ انجماد اور نقطہ جوش کے درمیان وقفے کو برابر حصوں یا درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پانی کے نقطہ انجماد کو 0°C اور نقطہ جوش کو 100°C مانا گیا ہے۔ کیلون ٹمپرچر سکیل کو مطلق ٹمپرچر سکیں بھی کہا جاتا ہے کیونکہ صفر کیلون (-273°C) سب سے کم درجہ حررت کی حد ہے۔ کیلون سکیں پر پانی کا نقطہ انجماد 273 K ہوتا ہے۔ فارن ہائیٹ سکیل میں پانی کا نقطہ انجماد 32°F اور نقطہ جوش 212°F مقرر کیا ہے۔ اس طرح اس سکیں میں نقطہ انجماد اور نقطہ جوش کے درمیان 180 درجے ہیں۔ تینوں سکیلوں کا تعلق درج ذیل ہے۔ (شکل 1.2)

$$0^\circ\text{C} = 273\text{ K} = 32^\circ\text{F}$$



سیلسیوس، کیلون اور فارن ہائیٹ سکیلوں کا موازنہ

شکل 1.2

تینوں سکیوں کا موازنہ شکل 1.2 میں دیا گیا ہے۔ اس شکل میں ہم دیکھتے ہیں کہ پانی کے نقطہ انجماد اور نقطہ جوش کے درمیان 100 درجے سیلسیس اور 100 کیلون کا فرق ہے جبکہ 1 درجہ سیلسیس 1.8 درجہ فارن ہائیٹ کے برابر ہے۔ ان معلومات سے تینوں سکیوں کی پیمائشوں کو ایک دوسرے میں تبدیل کرنے کے لئے ضابطے وضع کیے جاسکتے ہیں۔ یک سکیل کی پیمائش کو دوسرے سکیل کی پیمائش میں تبدیل کرنے کے لئے درج ذیل فارمولے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

$$K = ^\circ C + 273$$

$$^\circ F = (1.8 \times ^\circ C) + 32$$

$$^\circ C = \left(\frac{^\circ F - 32}{1.8} \right)$$

مثال 1

جون کے مہینے میں ایک مقام کے زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت کا اوسط $110^\circ F$ رہا۔ یہ درجہ حرارت سیلسیس سکیل پر کتنا ہے۔

حل :

$$^\circ C = \frac{^\circ F - 32}{1.8}$$

$$^\circ C = \frac{110 - 32}{1.8} = \frac{78}{1.8} = 43^\circ C$$

جواب $43^\circ C$

مثال 2

سوڈیم کلورائیڈ کا نقطہ پگھلاؤ $800^\circ C$ ہے۔ کیلون اور فارن ہائیٹ سکیلوں پر یہ کس ٹمپریچر کو ظاہر کرتا ہے ؟

حل :

$$K = ^\circ C + 273$$

$$= 800^\circ C + 273 = 1073 K$$

$$^\circ F = (1.8 \times ^\circ C) + 32$$

$$^\circ F = (1.8 \times 800^\circ C) + 32$$

$$^\circ F = 1440 + 32 = 1472^\circ F$$

جواب $800^\circ C = 1073 K = 1472^\circ F$

1.9 ماخوذ اکائیاں (Derived Units)

طبعی مقداروں کی ایسی اکائیاں جنہیں بنیادی اکائیوں سے اخذ کیا گیا ہو ماخوذ اکائیاں کہلاتی ہیں مثلاً حجم، کثافت

وغیرہ کی اکائیاں ماخوذ اکائیاں ہیں۔ ذیل میں طبعی مقداروں اور ان کی اکائیوں کی وضاحت کی جاتی ہے۔

(i) حجم (Volume)

کوئی شے جتنی جگہ گھیرتی ہے وہ اس کا حجم کہلاتا ہے۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں حجم کی اکائی مکعب میٹر ایک بڑی اکائی ہے جبکہ کیمیا میں اس سے چھوٹی اکائیاں مکعب ڈیسی میٹر (dm^3) اور مکعب سینٹی میٹر (cm^3) استعمال ہوتی ہیں۔

ایک مکعب ڈیسی میٹر (dm^3) کو ایک خاص نام دیا گیا ہے جسے لیٹر کہتے ہیں۔ لیٹر کی تعریف یوں بھی کی جاسکتی ہے کہ 4°C پر 1 کلو گرام پانی کا حجم ایک لیٹر ہوتا ہے۔ واضح رہے کہ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں لیٹر حجم کی اکائی نہیں ہے بلکہ اس نظام کے تحت مائع اور گیسوں کے حجم کے لئے ہم لیٹر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

مکعب ڈیسی میٹر اور مکعب سینٹی میٹر کا باہمی تعلق مندرجہ ذیل ہے۔

1 مکعب ڈیسی میٹر = 1 لیٹر

1000 مکعب سینٹی میٹر = 1000 می لیٹر

1 مکعب سینٹی میٹر = 1 ملی لیٹر

حجم کو V سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثلاً

3.5 لیٹر میں کتنے ملی لیٹر ہوتے ہیں؟

ص

ایک لیٹر = 1000 ملی لیٹر = 1000 مکعب سینٹی میٹر

$$1 = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$3.5 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 3500 \text{ mL}$$

جواب $3.5 \times 10^3 \text{ mL}$

(ii) کثافت

آپ جانتے ہیں کہ ہلکی کے گیند کا حجم اور مینس کے گیند کا حجم برابر ہوتا ہے تاہم ہلکی کے گیند کی کثافت مینس کے گیند کی کثافت سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ اس لئے ہے کہ ہلکی کے گیند کی کثافت مینس کے گیند کی کثافت سے زیادہ ہوتی ہے۔

پس اکائی حجم میں کسی قسم کی کثافت کہتے ہیں۔

$$\frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}} = \text{کثافت}$$

یہاں d جسم کی کثافت m جسم کی کمیت اور V جسم کا حجم ہیں۔ کثافت کی اکائی ایک ماخوذ اکائی ہے۔ بین الاقوامی اکائیوں کے نظام میں کثافت کی اکائی Kg/m^3 ہے۔ یہ ایک بڑی اکائی ہے۔ اس سے چھوٹی اکائی g/cm^3 ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ اسلئے

$$1 \text{ مکعب سینٹی میٹر} = 1 \text{ لٹر}$$

$$1 \text{ گرام فی مکعب سینٹی میٹر} = 1 \text{ گرام فی ملی لٹر}$$

مثال :

سونے کی کثافت 19.3 گرام فی ملی لیٹر ہے۔
 25.0 cm^3 سونے کی کمیت معلوم کریں۔

حل :

$$\text{کثافت} = \frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}} \quad \text{یا} \quad d = \frac{m}{V}$$

$$m = V \times d \quad \text{یا} \quad \text{کمیت} = \text{حجم} \times \text{کثافت}$$

اس مساوات کے استعمال سے اب 25.0 گرام سونے کی کمیت یوں معلوم کی جا سکتی ہے

$$= 19.3 \times 25.0 = 482 \text{ g}$$

جواب 482 g

(iii) کثافت اضافی (Specific Gravity)

”کسی شے کی کثافت اضافی سے مراد اس شے کی کمیت کی مساوی الحجم پانی کی معیاری کمیت سے نسبت ہے۔ 4°C پر پانی کی معیاری کمیت ایک گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔“

$$\frac{\text{شے کی کمیت}}{\text{مساوی الحجم پانی کی کمیت}} = \text{کثافت اضافی}$$

کثافت اضافی چونکہ ایک نسبت ہے۔ اس لیے اس کی کوئی اکائی نہیں ہوتی

مثال :

پارے کی کثافت اضافی 4°C پر کتنی ہوگی جبکہ اس درجہ حرارت پر پانی کی کثافت 1.000 گرام فی ملی لٹر ہے اور پارے کی کثافت 13.55 گرام فی ملی لٹر ہے ۔

$$\text{ص :} \quad \frac{\text{پارے کی کثافت}}{\text{پانی کی کثافت}} = \frac{13.55 \text{ g/mL}}{1.000 \text{ g/mL}}$$

جواب 13.55 g/mL

110 مینٹ ، تجربہ ، کثافت اور درجہ حرارت کی پیمائش کے لئے سسٹم ہوتے ہیں

(Measuring Devices for Mass, Volume, Density and Temperature)

تجربہ گاہوں میں مختلف قسم کی پیمائشوں کے لئے مختلف قسم کے آلات استعمال ہوتے ہیں ۔ حجم کی پیمائش کے لئے جو آلات عام طور پر استعمال کئے جاتے ہیں ان میں درجہ دار سمنڈر ، حجم پیمائی کی صراحیوں ، ظفک یا بیورٹ اور نیپے یا پیٹ شامل ہیں ۔ ان تمام آلات کی پیمائش برقی (Calibration) کی ہوتی ہے ۔ یہ سب عام طور پر شیٹس سے بنے ہوتے ہیں اور مختلف سائزوں میں دستیاب ہوتے ہیں ۔

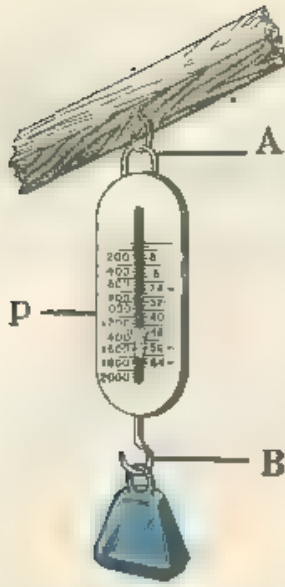
درجہ حرارت یا ٹمپریچر کی پیمائش کے لئے تجربہ گاہوں میں تھرمامیٹر استعمال ہوتے ہیں جو آلات کیت ، حجم اور کثافت کی پیمائش کے لئے استعمال ہوتے ہیں ۔ ان کی تفصیل درج ذیل ہے ۔

(1) کمیت کی پیمائش (Measurement of Mass)

تجربہ گاہ میں کسی چیز کی کمیت کی پیمائش کے لیے عام طور پر سپرنگ بیلنس اور تجزیاتی ترازو استعمال ہوتے ہیں ۔

(ii) سپرنگ بیلنس (Spring Balance)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ سپرنگ بیلنس میں ایک سپرنگ ہوتا ہے ۔ سپرنگ بیلنس کا ایک سراہک (Hook) 'A' سے جڑا ہوتا ہے اور دوسرے سرے پر ایک ہک B لگا ہوتا ہے جس سے وہ چیز لٹکائی جاتی ہے جس کی کمیت معلوم کرنی ہوتی ہے ۔ سپرنگ کے ساتھ ایک پوائنٹر P لگا ہوتا ہے ۔ جس کا سراہک ایک سکیل پر حرکت کرتا ہے ۔ کمیت معلوم کرنے سے پہلے بیلنس کو ہک A کے ذریعے عمودی حالت میں لٹکا دیا جاتا ہے ۔ اس حالت میں سکیل پر پوائنٹر

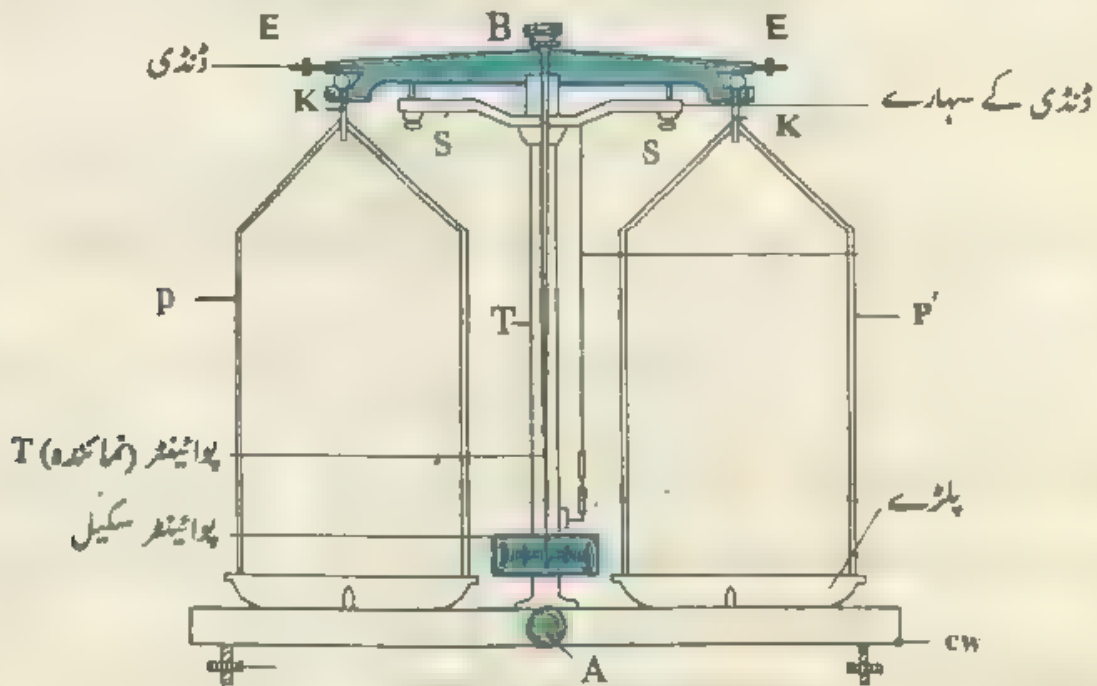


کی پوزیشن صفر کیت کو ظاہر کرتی ہے۔ پھر شے کو ہک B سے لٹکا دیا جاتا ہے اور پوائنٹر نیچے کی طرف سرک آتا ہے۔ سکیل پر پوائنٹر کی اس نئی پوزیشن سے چیز کا وزن یا کیت پڑھ لی جاتی ہے۔ ہر سپرنگ سیلنس کی ایک خاص گنجائش ہوتی ہے جہاں تک اس سے وزن ٹپا جاسکتا ہے۔ یہ گنجائش سپرنگ سیلنس کے اوپر لکھی ہوتی ہے۔

سپرنگ سیلنس شکل 1.3

(ii) تجزیاتی ترازو (Analytical Balance)

تجزیاتی ترازو کی شکل 1.4 میں دکھائی گئی ہے۔ عام ترازو کی طرح اس میں ایک ڈنڈی B ہوتی ہے۔ جو عام طور پر ایلو مینیم کی بنی ہوتی ہے۔ اس کے دونوں سروں سے پلڑے P اور P' دھار والے سہاروں K اور K' کے ذریعے لگے ہوتے ہیں۔ عام طور پر ڈنڈی B سہاروں S اور S' پر لٹکی ہوتی ہے اور پلڑے ترازو کی کرسی CW سے لگے ہوتے ہیں۔ جب بیج A کھلایا جاتا ہے تو ترازو کے ستون میں سلاخ اوپر کی جانب اٹھتی ہے اور اس کا دھار دار سرا ڈنڈی B کو سہاروں S اور S' سے اوپر اٹھا لیتا ہے اور پلڑے بھی ترازو کی کرسی CW سے اوپر اٹھ جاتے ہیں۔ اس حالت میں



تجزیاتی ترازو

اگر دونوں پلڑوں کا وزن برابر ہو تو ڈنڈی B کی حالت افقی ہوگی اور نمائندہ T کا سرا صفر (O) کے نشان پر ہوگا۔ اگر ایسا نہ ہو تو پیچ E اور E' کو گھما کر آگے پیچھے سرکایا جاتا ہے تاکہ ڈنڈی افقی حالت میں آجائے۔ اب ترازو کے پیچ کو گھما کر اس کو پہلی حالت میں لے آتے ہیں۔

جس چیز کا وزن کرنا ہو اسے بائیں پلڑے میں رکھتے ہیں اور وزن کے باٹوں کو دائیں پلڑے میں اس طرح سیٹ کیا جاتا ہے کہ جب ڈنڈی کو پیچ A کے ذریعے اوپر اٹھایا جائے تو اس کی حالت افقی ہو اور نمائندہ T پیمانہ کے صفر کے نشان پر ہو۔ اگر یہ شرط پوری ہو جائے تو پلڑے میں رکھے ہوئے بات چیز کے وزن کو ظاہر کریں گے۔

(2) حجم کی پیمائش (Measurement of volume)

تجربہ گاہ میں عام طور پر حجم کی پیمائش کے لئے مندرجہ ذیل پیمانہ بندی کے آلات استعمال ہوتے ہیں۔

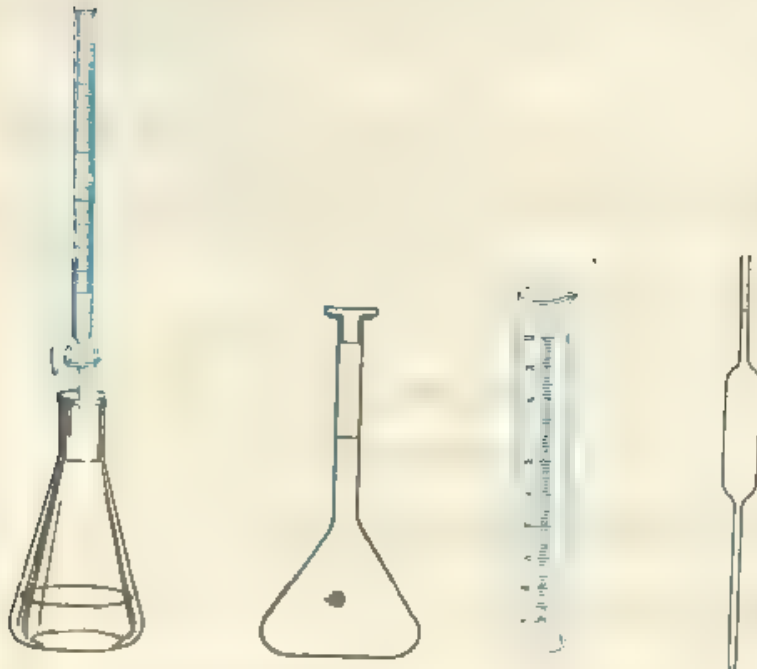
(i) درجہ دار سلنڈر

(ii) پیمائشی میکر

(iii) پیمائشی صراحی

(iv) نالچہ

(v) ظرفک



نالچہ درجہ دار سلنڈر پیمائشی صراحی ظرفک اور پیمائشی میکر

شکل 1.5 مائع کے حجم کی پیمائش کے لیے پیمانہ بندی کے آلات

(i) درجہ دار سلنڈر (Graduated Cylinder)

تجربہ گاہ میں عام طور پر 100 ، 250 اور 500 مکعب سینٹی میٹر حجم رکھنے والے درجہ دار سلنڈر استعمال ہوتے ہیں جن کی مدد سے بے قاعدہ شکل کے ٹھوس اجسام اور مائع کا حجم معلوم کیا جاسکتا ہے۔

بے قاعدہ شکل کے ٹھوس جسم کا حجم معلوم کرنا

ایک درجہ دار سلنڈر میں مناسب مقدار میں پانی ڈال کر اس کا حجم پڑھ لیا جاتا ہے۔ اب اس پانی میں دیا ہوا ٹھوس جسم ڈال دیا جاتا ہے۔ جس سے سلنڈر میں پانی کی سطح بند ہو جاتی ہے۔ اس نئی سطح پر بھی حجم پڑھ لیا جاتا ہے۔ دونوں حجموں کا فرق ٹھوس جسم کے حجم کو ظاہر کرتا ہے۔ حجم معلوم کرنے کا یہ طریقہ صرف ایسے ٹھوس جسم کے لئے استعمال ہو سکتا ہے جو خود پانی میں حل ہونے والے نہ ہوں۔

مانع کا حجم معلوم کرنا

مانع کا حجم معلوم کرنے کے لئے اسے کسی درجہ دار سلنڈر میں ڈالیں۔ مانع کی سطح کے بالمقابل درجہ دار سلنڈر پر حجم پڑھ لیں۔ یہی دینے والے مانع کا حجم ہو گا۔
مثال :

ایک درجہ دار سلنڈر میں کچھ پانی ڈالا گیا۔ پھر اس میں ایک بولٹ ڈالا گیا جو پوری طرح سے پانی میں ڈوب گیا۔ بولٹ ڈالنے سے پہلے سلنڈر میں پانی کی سطح 20.0 ملی لیٹر پر تھی۔ بولٹ ڈالنے کے بعد سطح 26.0 ملی لیٹر تک بلند ہو گئی۔ بولٹ کا حجم معلوم کیجیے۔
حل :

پانی + بولٹ کا حجم = 26.2 ملی لیٹر

پانی کا حجم = 20.0 ملی لیٹر

بولٹ کا حجم = 26.2 - 20.0 = 6.2 ملی لیٹر

جواب - 6.20 ملی لیٹر

(ii) پیمائشی میکر (Measuring Beaker)

تجربہ گاہ میں 100 ملی لیٹر ، 200 ملی لیٹر اور 500 ملی لیٹر کے پیمائشی میکر عام طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ان پیمائشی میکروں کی مدد سے کسی مائع کی مطلوبہ مقدار بخاطہ حجم لی جاسکتی ہے۔ (شکل 1.5)

(iii) پیمائشی صراحی (Measuring Flask)

تجربہ گاہ میں بعض اوقات ایک مقررہ حجم رکھنے والے محمولات تیار کرنے پڑتے ہیں اس مقصد کے لیے پیمائشی صراحیوں استعمال کی جاتی ہیں۔ پیمائشی صراحی کا حجم اس کے اوپر لکھا ہوتا ہے۔ صراحی کی گردن پر ایک باریک گول نشان لگا ہوتا ہے۔ اگر مائع کی سطح اس نشان تک پہنچ جائے تو مائع کا حجم صراحی کے اوپر لکھے ہوئے حجم کے برابر ہو گا۔ تجربہ گاہ میں عام طور پر ایک ملی لیٹر کی پیمائشی صراحیوں استعمال ہوتی ہیں۔

(iv) نالچہ (Pipette)

یہ آلہ ایک لمبی نالی پر مشتمل ہوتا ہے۔ جس کے درمیان میں ایک بلب بنا ہوتا ہے۔ اس کا نچلا سرا نوک دار ہوتا ہے اور بلب کے اوپر کی طرف سے ایک گول نشان بنا ہوتا ہے۔ اس سے کسی مائع کا صرف ایک مقررہ حجم نکالا جا سکتا ہے۔ تجربہ گاہ میں عام طور پر 10 cc، 20 cc اور 25 cc حجم والے نالچے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایک مقررہ حجم نکالنے کے لئے نالچے کا نچلا سرا مائع میں ڈبو دیتے ہیں اور دوسرے سرے کو منہ میں رکھ کر سانس اندر کی طرف کھینچتے ہیں۔ مائع نالی میں سے ہوتا ہوا بلب میں بھرتا ہے اور آخر کار لگے ہوئے نشان سے کسی قدر اوپر تک چڑھ جاتا ہے۔ اب نالچے کے اوپر والا سرا اٹھکی سے بند کرتے ہیں اور احتیاط سے اٹھکی کو صرف اس قدر ہٹاتے ہیں کہ مائع کی زائد مقدار تھروں کی شکل میں خارج ہو اور مائع کی سطح نشان کے عین مقابل ہو جائے، بعد ازاں اس پیمائش شدہ مائع کو دوسرے برتن میں منتقل کرنے کے لیے نچلا سرا برتن میں ڈال کر اٹھکی ہٹا دی جاتی ہے اور مائع برتن میں منتقل ہو جاتا ہے۔

(v) ظرف (Burette)

یہ ایک سیدھی شیشے کی نالی ہوتی ہے۔ جس پر مکعب سینٹی میٹر یا ملی لیٹر اور ان کی کسروں میں درجہ بندی کی جاتی ہے۔ اس کے نیچے سرے کے ساتھ شیشے کا سوراخ دار سٹاپر (Stopper) لگا ہوتا ہے، جس کے ذریعے ظرف کے مائع کو آہستہ آہستہ گرایا جاتا ہے۔ ظرف (بیورٹ) کی درجہ بندی اوپر سے نیچے کی طرف ہوتی ہے۔ یعنی صفر کا نشان اوپر ہوتا ہے۔ ایک مکعب سینٹی میٹر مزید دس مساوی حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ ظرف محلول کے حجم کی صحیح پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ تجربہ گاہ میں عام طور پر 50 مکعب سینٹی میٹر اور 100 مکعب سینٹی میٹر حجم والے ظرف استعمال ہوتے ہیں۔ نالچے اور ظرف (بیورٹ) مجموعی تجزیہ میں استعمال ہوتے ہیں۔ (شکل 1.5)

(3) کثافت کی پیمائش (Measurement of Density)

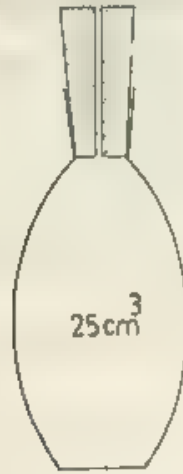
تجربہ گاہ میں مائع کی کثافت معلوم کرنے کے لیے کثافت اضافی کی بوتل استعمال کی جاتی ہے۔ کثافت اضافی کی بوتل شکل 1.6 میں دی گئی ہے۔ اس بوتل کے منہ پر شیشے کا ایسا ڈھکنا لگا ہوتا ہے جس کے اندرونی طرف سوراخ

ہوتا ہے تاکہ بھری ہوئی بوتل کا مائع باہر گرنے کی بجائے اس سوراخ سے اُپر چڑھ جائے۔

کثافت اضافی کی بوتلوں کے مخصوص حجم ہوتے ہیں تجربہ گاہ میں عام طور پر 20 cc اور 25 cc حجم کی بوتلیں استعمال ہوتی ہیں۔

سب سے پہلے تجزیاتی ترازو سے کثافت اضافی کی خلی بوتل کی کمیت معلوم کی جاتی ہے پھر بوتل کو مائع سے بھر کر کمیت معلوم کی جاتی ہے۔ مائع سمیت بوتل کی کمیت سے خلی بوتل کی کمیت تفریق کرنے سے مائع کی کمیت حاصل ہوتی ہے۔ مائع کی اس کمیت کو بوتل کے حجم پر تقسیم کرنے سے مائع کی کثافت اضافی معلوم کی جاتی ہے۔

$$\frac{\text{مائع کی کمیت}}{\text{کثافت اضافی کی بوتل کا حجم}} = \text{مائع کی کثافت}$$



کثافت اضافی کی بوتل

شکل 1.6

(4) درجہ حرارت کی پیمائش (Measurement of Temperature)

درجہ حرارت کی پیمائش کرنے والے آلے کو تھرمو میٹر کہتے ہیں۔ تھرمو میٹر کے ہدب میں عام طور پر مائع مرکری یا الکوحل استعمال کی جاتی ہے۔ تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے تھرمو میٹروں میں پارہ (مرکری) استعمال کیا جاتا ہے۔

آج کل دو قسم کے تھرمو میٹر استعمال ہوتے ہیں۔ سینٹی گریڈ تھرمو میٹر اور فارن ہائیٹ تھرمو میٹر

سوالات

- 1- علم کیمیا کیا ہے ؟ واضح کریں کہ کیمیا کا علم ہماری روزمرہ زندگی میں کیا اہم کردار ادا کرتا ہے ۔
- 2- (ا) علم کیمیا کی مختصر تاریخ بیان کیجیے ۔
(ب) علم کیمیا کی تاریخ کے مختلف ادوار وضاحت سے بیان کریں ۔
- 3- کیمیا کے میدان میں مسلمان سائنسدانوں کے نمایاں کارناموں کو تفصیل سے بیان کریں ۔
- 4- علم کیمیا کی مختلف شاخوں کے نام لکھیے اور ہر شاخ کی تفصیل سے وضاحت کریں ۔
- 5- علم کیمیا کے طریقہ ہائے کار کی تفصیل سے وضاحت کریں ۔
- 6- علم کیمیا اور پیمائش پر ایک مفصل نوٹ لکھیں ۔
- 7- جدولوں کی مدد سے مختلف پیمائشوں کے لئے استعمال ہونے والی اکائیوں کی وضاحت کریں ۔
- 8- سسٹم انٹرنیشنل میں پیمائش کی بنیادی اکائیاں کون کون سی ہیں ۔ ان کے نام مع علامات تحریر کریں ۔
- 9- لمبائی کی تعریف کیجیے ، در جدول کی مدد سے اس کی وضاحت کریں ۔
- 10- کمیت اور وقت پر ایک مفصل نوٹ لکھیے ۔
- 11- درجہ حرارت کسے کہتے ہیں ۔ شکل کی مدد سے تفصیل سے اس کی وضاحت کریں ۔
- 12- (ا) ماخوذ اکائیوں کا کیا مطلب ہے ؟
(ب) ماخوذ اکائیوں کی چند مثالیں دیجئے ۔
- 13- کمیت ، حجم ، کثافت اور درجہ حرارت کی پیمائش کے لئے کون کونسے آلات استعمال ہوتے ہیں ؟
- 14- تجزیاتی ترازو کی ساخت بیان کیجئے ۔ اس سے کسی چیز کی کمیت کیسے معلوم کی جاتی ہے ؟
- 15- کسی بے قاعدہ شکل کے ٹھوس کی کثافت آپ کس طرح معلوم کریں گے ؟
- 16- مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیے :
(i) سپرنگ سیلنس
(ii) کثافت
(iii) کثافت اضافی
(iv) درجہ حرارت یا مہر پھر
- 17- مندرجہ ذیل اشیاء کی کثافت معلوم کیجئے ۔
(ا) سیمنٹ کا ایک ٹکڑا جس کی لمبائی 9 سینٹی میٹر ، چوڑائی 2 سینٹی میٹر اور موٹائی 2 سینٹی میٹر ہے جبکہ اس کی کمیت 108 گرام ہے ۔
(جواب : 3 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

(ب) 2.3 سینٹی میٹر لمب، 1.0 سینٹی میٹر چوڑا اور 0.5 سینٹی میٹر اونچی پتھر کا ایک ٹکڑا جس کی کیت 3.22 گرام ہے۔

(جواب : 2.8 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

(ج) 9 لٹر پٹرول جس کی کیت 6120 گرام ہے۔

(جواب : 0.68 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

(د) 2 لٹر دودھ جس کی کیت 2.06 کلو گرام ہے۔

(جواب : 1.03 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

18 - مرکری (پارہ) کی صفر درجہ سنٹی گریڈ پر کثافت 13.55 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔ 20 گرام مرکری کا حجم کتنے ہو گا۔

(جواب : 1.47 مکعب سینٹی میٹر)

19 - لوہے کی کثافت اضافی معلوم کیجیے جب کہ اس کی کثافت 2.2 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔

(جواب : 2.2)

20 - 50 ملی لٹر مٹی کے تیل کی کیت معلوم کریں جبکہ اس کی کثافت اضافی 0.82 ہے۔

(جواب : 41 گرام)

21 - لوہے کے ایک ٹکڑے کی کیت معلوم کیجیے جب کہ اس کا حجم 120 مکعب سینٹی میٹر اور کثافت 2.2 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔

(جواب : 264 گرام)

22 - ایک جسم کی کثافت دریافت کریں جس کا حجم 45 مکعب سینٹی میٹر اور کیت 320 گرام ہے۔

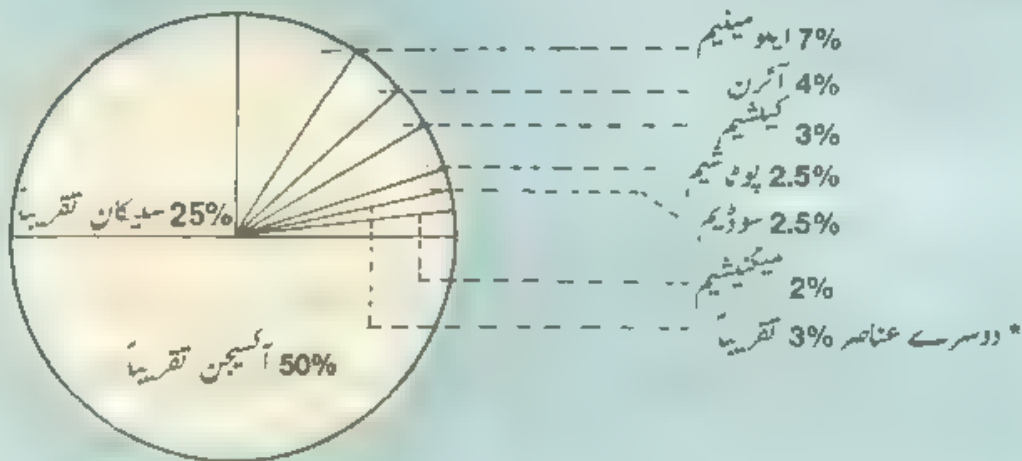
(جواب : 7.1 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

عناصر، کیمیائی مرکبات اور آمیزے

2.1 عنصر (Elements)

ہمارے ارد گرد موجود مادی اشیاء کو عناصر، مرکبات یا آمیزوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ عنصر مادے کی وہ قسم ہے جس کو طبعی یا عام کیمیائی عمل کے ذریعے سادہ تر اجزاء میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ کیونکہ ہر عنصر ایک ہی قسم کے ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے مثلاً سونا ایک عنصر ہے اس کو چھوٹے چھوٹے حصوں میں تقسیم کیا جائے تو وہ سونا ہی رہے گا۔ ہائیڈروجن سو فیصد ہائیڈروجن ہی رہے گی۔ اس طرح آکسیجن صرف آکسیجن ہی رہے گی۔

اب تک تقریباً 109 سے زائد عناصر دریافت کئے جا چکے ہیں جن میں سے اکثر قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے کثیر ارض میں پائے جانے والے چند اہم عناصر کی فیصد مقدار (شکل 2.1) میں دکھائی گئی ہے۔



(شکل 2.1) کثیر ارض میں پائے جانے والے عناصر کی فیصد مقدار

چند ایک عناصر کو سائنس دانوں نے مصنوعی طور پر تیار کیا ہے۔ عناصر کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں :

(i) گیسیں :

ہائیڈروجن ، ہیلیم ، نائٹروجن ، کلورین ، فلورین ، آکسیجن وغیرہ ۔

(ii) مائع :

برومین ، پارہ (مرکری) وغیرہ ۔

(iii) ٹھوس :

(الف) دھاتیں : سونا ، چاندی ، تانبا ، لوہا وغیرہ ۔

(ب) غیر دھاتیں : کاربن ، سلفر وغیرہ

2.2 کیمیائی مرکبات (Chemical Compounds)

کیمیائی مرکب وہ شے ہے جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے کیمیائی تعامل سے بنتا ہے۔ مرکب کے خواص اس کو بنانے والے عنصر کے خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی مرکب ہے جو دو عناصر آکسیجن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنتا ہے اور اس کے خواص ان دونوں عناصر سے مختلف ہیں۔ نیز ان دونوں کی نسبت لمحاظ وزن 8:1 ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

7 حصے لوہ چون اور 4 حصے سلفر لیں۔ اب ان دونوں کو ایک ہاون دستے میں ڈال کر خوب ملائیں۔ اس آمیزے کو خشک ٹسٹ ٹیوب میں ڈالیں۔ ٹسٹ ٹیوب کے پینڈے کو شعلے پر رکھ کر گرم کریں۔ گرم کرنے پر گندھک پگھل کر مائع حالت میں تبدیل ہو جائے گی۔ آمیزے کو مزید گرم کرتے جائیں تو کچھ دیر بعد آمیزے میں کیمیائی تعامل شروع ہو جائے گا۔ اس کیمیائی عمل سے آمیزہ آئرن سلفائیڈ میں تبدیل ہو جائے گا۔ اس کیمیائی عمل کو درج ذیل مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



آئرن سلفائیڈ

اب ٹیسٹ ٹیوب میں موجود سیاہی مائل ٹھوس مادے کا مشاہدہ کریں۔ مشاہدہ کرنے سے معلوم ہو گا کہ انٹی بننے والی شے آئرن سلفائیڈ کے خواص اس کے اجزاء کے خواص سے بالکل مختلف ہیں۔

لوہے کا رنگ ہلکا بھورا ہوتا ہے پانی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ میں نائل پذیر ہے۔ مقناطیس اس کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ سفر پانی میں نائل پذیر ہے۔ آئرن سلفائیڈ کا رنگ سیاہی مائل ہوتا ہے۔ یہ پانی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ میں نائل پذیر ہے۔ اس پر مقناطیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ پس کسی مرکب میں شامل اجزاء کی کیمیائی طور پر مخصوص تناسب سے مل کر تھے خواص اپنا لیتے ہیں۔

2.3 مرکبات اور ان کے عناصر کے خواص کا موازنہ

(Comparison of Properties of Compounds with those of the elements)

مرکب	مرکب میں موجود عناصر
1- کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) نہ جلتی ہے اور نہ جلتے میں مدد دیتی ہے۔	کاربن جلتی ہے اور آکسیجن جلتے میں مدد دیتی ہے۔
2- سوڈیم کلورائیڈ ($NaCl$) خورنی تک کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ پانی کے ساتھ مل کر کوئی کیمیائی عمل نہیں ہوتا	سوڈیم - پانی کے ساتھ عمل کر کے کاسٹک سوڈا اور ہائیڈروجن کیس بناتی ہے۔ کلورین - ناک اور گلے میں جلن پیدا کرتی ہے۔ زہریلی کیس ہے۔
3- شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) پانی میں حل پذیر اور ذائقہ میشما ہوتا ہے۔ خورنی اشیاء میں شامل ہے۔	کاربن - سیاہ رنگ کا عنصر ہے جو پانی میں نائل پذیر اور بے ذائقہ ہے۔ ہائیڈروجن - بہت ہی ہلکی کیس ہے۔ پانی میں تقریباً نائل پذیر ہے اور بے ذائقہ ہے۔ آکسیجن - پانی میں قدرے حل پذیر اور بے ذائقہ کیس ہے۔

آئرن مضبوط اور سخت دھات ہے ۔

مقناطیس سب دھاتوں سے زیادہ

آئرن کو اپنی طرف کھینچتا ہے ۔

خالص لوہا ہلکے بھورے رنگ کا

چمک دار عنصر ہے ۔

سلفر ۔ زرد رنگ کی شے ہے جو

مختلف بہروپی اشکال میں ملتی ہے ۔

اور پانی میں ناعمل پذیر ہے ۔

آکسیجن بے رنگ گیس ہے ۔

4۔ فیرس سلفیٹ ($FeSO_4$)

ہلکے سبز رنگ کا قلمی نمک

ہے ۔

ان مثالوں سے صاف ظاہر ہے کہ مرکبات کے خواص ان کے اجزاء کے خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں ۔

2.4 آمیزہ (Mixture)

جب دو یا دو سے زیادہ عناصر یا مرکبات طبعی طور پر نہیں ہیں اس طرح میں کہ ان کے درمیان کوئی کیمیائی عمل نہ ہو اور ان کے ماپ سے جو شے سے س میں عناصر یا مرکبات اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھیں تو اس شے کو آمیزہ کہتے ہیں ۔

آمیزہ کے اجزاء کی باہم کوئی مقررہ نسبت نہیں ہوتی ۔ اس میں شامل عناصر یا مرکبات کو عام طبعی طریقوں سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے مثلاً ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے ۔ ان میں زیادہ اہم نائٹروجن اور آکسیجن ہیں ۔ ہوا میں موجود یہ سب گیسیں اپنے انفرادی خواص قائم رکھتی ہیں ۔ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے ۔ ہوا کی موجودگی میں چیزیں جلتی ہیں ۔ ہوا میں یہ خاصیت آکسیجن کی وجہ سے ہے ۔

بارود تین چیزوں پوٹاشیم نائٹریٹ ، گندھک اور لکڑی کے کوئلے کی آمیزش سے بنتا ہے ۔ ان اجزاء کو آسانی سے آمیزہ سے جدا بھی کر سکتے ہیں ۔ پوٹاشیم نائٹریٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے لیکن کوئلہ اور گندھک حل نہیں ہوتے ۔ عمل تقطیر سے پوٹاشیم نائٹریٹ کا محلول علیحدہ ہو جاتا ہے ۔ کوئلہ اور گندھک میں سے گندھک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کر کے علیحدہ کر لیا جائے تو کوئلہ باقی رہ جاتا ہے ۔

2.5 نسبت اور آمیزہ میں فرق (Difference Between Compound and Mixture)

کیمیائی مرکب اور آمیزہ میں نمایاں فرق ہے ۔

کیمیائی مرکب میں اجزاء ترکیبی ایک مخصوص تناسب میں پائے جاتے ہیں۔ اس کے برعکس آمیزے کے اجزاء ترکیبی میں کوئی خاص تناسب نہیں ہوتا۔

مرکب	آمیزہ
مرکب کے مختلف اجزاء طاقتور سے طاقتور خوردبین کے ذریعے بھی علیحدہ علیحدہ نظر نہیں آتے	1- آمیزہ کے مختلف اجزاء کے ذرے اکثر اوقات خوردبین کے ذریعے یا خوردبین کے بغیر علیحدہ علیحدہ دکھائی دیتے ہیں۔
لوہے چون اور گندھک کے مرکب میں لوہے چون اور گندھک کے ذرے کسی طور سے بھی علیحدہ علیحدہ دکھائی نہیں دے سکتے۔	لوہے چون اور گندھک کے آمیزے میں لوہے چون اور گندھک کے ذرے ایک دوسرے کے پہلو پہلو نظر آتے ہیں۔
کسی مرکب مثلاً آئرن سلفائیڈ کی تیاری کی صورت میں اس کے اجزاء آئرن اور سلفر کو مخصوص کمیتی نسبت سے ملا کر حاصل کیا جاتا ہے۔ اگر کوئی جزو (آئرن یا سلفر) زائد مقدار میں موجود ہو تو وہ باقی بچ جاتا ہے	2- آئرن اور سلفر کے سفوف کسی بھی نسبت سے ملا کر مختلف ترکیب (Composition) والے آمیزے تیار کیے جاسکتے ہیں۔

26 عناصر کی علامتیں (Symbols of Elements)

کسی عنصر کا وہ نام جو اس عنصر کے پورے نام کی بجائے اختصار سے لکھا جائے علامت کہلاتا ہے۔ تمام عناصر کے ناموں کو اختصار سے لکھا جاتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے ہم علامتیں استعمال کرتے ہیں۔

■ علامت لکھنے کے لئے عناصر کے انگریزی، یونانی اور لاطینی ناموں کا پہلا حرف یا دو حروف استعمال کیے جاتے ہیں۔

(ii) اگر ایک حرف استعمال کیا جائے تو وہ بڑا اور اگر دو حروف ہوں تو پہلا بڑا اور دوسرا چھوٹا استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) علامت کسی عنصر کے ایک ایٹم کو ظاہر کرتی ہے۔ مثلاً ہائیڈروجن کے ایک ایٹم کو لکھنے کے لئے H استعمال کیا جاتا ہے اور O آکسیجن کے ایک ایٹم کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول 2.1 میں چند عناصر دیے گئے ہیں جن کے انگریزی ناموں کا پہلا حرف بطور علامت استعمال ہوتا ہے۔

جدول 2.1

عنصر کا نام	انگریزی نام	عنصر کی علامتیں
بورون	Boron	B
کاربن	Carbon	C
نائٹروجن	Nitrogen	N
آکسیجن	Oxygen	O
فلورین	Fluorine	F
فاسفورس	Phosphorus	P
سفر	Sulphur	S
آیوڈین	Iodine	I
یورینیم	Uranium	U
ونیڈیم	Vanadium	V

چند عام عناصر اور ان کی دو حرفی علامتیں جدول 2.2 میں دی گئی ہیں۔

جدول 2.2 عناصر اور ان کی دو حرفی علامتیں۔

عنصر کا نام	انگریزی نام	عنصر کی علامتیں
ہیلیم	Helium	He
بریلیم	Beryllium	Be
برومین	Bromine	Br
باریم	Barium	Ba
بسمتھ	Bismuth	Bi

Cl	Chlorine	کلورین
Ca	Calcium	کیلشیم
Cr	Chromium	کرومیم
Co	Cobalt	کوبالٹ
Cd	Cadmium	کیڈمیم
Cf	Californium	کیلیفورنیم
Cu	Copper (Cuprum)	کاپر
Li	Lithium	لیتھیم
Ne	Neon	نی آن
Mg	Magnesium	میگنیشیم
Al	Aluminium	ایلو مینیم

بعض عناصر کے لاطینی نام مد نظر رکھ کر علامت ظہر کی جاتی ہے۔ مثلاً سوڈیم کا لاطینی نام نیٹریئم (Natrium) ہے۔ اس نام کی بنیاد پر پہلا حرف "N" اور دوسرا مخصوص حرف "a" ہے۔ لہذا اس عنصر کی علامت "Na" ہے۔

مزید مثالیں جدول 23 میں حسب ذیل ہیں

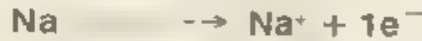
جدول 23

عنصر کا نام	انگریزی نام	عنصر کا لاطینی نام	عنصر کی علامت
پوٹاشیم	Potassium	Kalium	K
لوہا (آئرن)	Iron	Ferrum	Fe
تانبہ (کاپر)	Copper	Cuprum	Cu
چاندی (سلور)	Silver	Argentum	Ag
قلعی (ٹن)	Tin	Stannum	Sn
اینٹی منی	Antimony	Stibium	Sb
ٹنگسٹن	Tungsten	Wolfram	W
سونا (گولڈ)	Gold	Aurum	Au
پارہ (مرکری)	Mercury	Hydrargyrum	Hg
سیسہ (لیڈ)	Lead	Plumbum	Pb

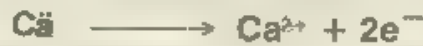
2.7 ویلنسی (Valency)

ہر عنصر دوسرے عنصر سے ملنے کی استطاعت رکھتا ہے۔ ملاپ کی استطاعت کو اس عنصر کی ویلنسی کہتے ہیں۔ ویلنسی کی تعریف یوں بھی کی جاتی ہے۔

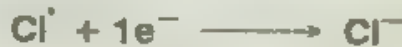
کسی عنصر کے ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹران کی تعداد اس عنصر کی ویلنسی ظاہر کرتی ہے جس سے اس عنصر کے ایٹم کی دوسرے عنصر کے ایٹم کے ساتھ ملنے کی استطاعت ظاہر ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران اور ایک الیکٹران کے خارج کرنے پر اس کی ویلنسی ایک ہوگی۔ ایسے عنصر کو ہم مانو ویلنٹ (Monovalent) کہیں گے۔ اگر سوڈیم ایٹم کے بیرونی شیل میں سے یہ الیکٹران خارج کر دیا جائے تو اس پر ایک اکائی مثبت بار پیدا ہو جائے گا جس کی وجہ سے اس کی ویلنسی +1 ہوگی۔



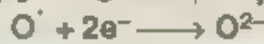
اسی طرح کیلشیم (Ca) کے بیرونی شیل میں موجود 2 الیکٹران کو خارج کرنے سے اس پر 2 اکائی مثبت بار پیدا ہو گا اور اس کی ویلنسی +2 ہوگی۔ اسے ہم ڈائی ویلنٹ (Di-valent) کہتے ہیں۔



کلورین کے بیرونی شیل میں سات الیکٹران موجود ہیں اور اگر کلورین ایک اور الیکٹران حاصل کر لے تو اس کا بیرونی شیل مکمل ہو سکتا ہے تو اس کی ویلنسی بھی ایک ہوگی۔ اس طرح ایک الیکٹران حاصل کرنے کے بعد اس کے ایٹم پر ایک منفی بار آ جاتا ہے اس لئے کلورین کی ویلنسی -1 ہے۔ اسے ہم منفی مانو ویلنٹ (Mono-valent) کہتے ہیں۔



اسی طرح آکسیجن (O) کے بیرونی شیل میں چھ الیکٹران ہوتے ہیں۔ اس کے شیل میں مزید دو الیکٹران جذب کرنے کی استطاعت ہے اس پر -2 (دو منفی) بار آ جاتا ہے۔ اور اس کی ویلنسی -2 ہے۔ اسے ہم منفی ڈائی ویلنٹ (Di-valent) کہتے ہیں کچھ عام عناصر کی ویلنسی جدول 2.4 میں دی گئی ہے۔



جدول 2.4 ایک مثبت ویلنسی (+1) والے عناصر

عنصر کا نام	انگریزی نام	+1 ویلنسی
ہائیڈروجن	Hydrogen	H ⁺
سور	Silver	Ag ⁺
پارہ (مرکیورس)	Mercurous	Hg ⁺
پوٹاشیم	Potassium	K ⁺

جدول 2.5 دو مثبت ویلنسی (+2) والے عناصر

عنصر کا نام	انگریزی نام	+2 ویلنسی
پارہ (مرکیورک)	Mercuric	Hg ⁺²
تانبہ (کیوپرک)	Cupric	Cu ⁺²
کیڈمیم	Cadmium	Cd ⁺²
سیسہ	Plumbus	Pb ⁺²
قلعی	Stannous	Sn ⁺²
آئرن	Ferrous	Fe ⁺²
کوبالٹ	Cobalt	Co ⁺²
نیکل	Nickel	Ni ⁺²

جدول 2.6 تین مثبت ویلنسی (+3) والے عناصر

عنصر کا نام	انگریزی نام	+3 ویلنسی
فیرک	Ferric	Fe ⁺³
ایلو مینیم	Aluminium	Al ⁺³
کرومیم	Chromium	Cr ⁺³
اینٹی منی	Antimony	Sb ⁺³
آرسینک	Arsenic	As ⁺³
بسمتھ	Bismuth	Bi ⁺³

2.8 ریڈیکل (Radical)

کسی ایٹم یا ایٹموں کے مجموعے پر ایک یا ایک سے زائد الیکٹران کے اخراج یا جذب کرنے سے جب کوئی مثبت یا منفی بار آجائے تو وہ ایٹم یا ایٹموں کا مجموعہ ریڈیکل کہلاتا ہے۔ مثبت بار والے ایٹم یا ایٹموں کے مجموعے مثبت ریڈیکل یا مثبت آئن اور منفی بار والے ایٹم یا ایٹموں کے مجموعے منفی ریڈیکل یا منفی آئن کہلاتے ہیں۔ اگر ریڈیکل ایک ایٹم پر مثبت یا منفی بار کی وجہ سے بنا ہو تو وہ سادہ ریڈیکل (Simple Radical) کہلاتا ہے اور اگر وہ دو یا دو سے زیادہ مختلف عناصر کے ایٹموں سے مل کر بنا ہو اور اس پر مثبت یا منفی بار ہو تو اسے مرکب ریڈیکل

(Compound Radical) کہتے ہیں۔

جدول 2.7 میں چند سادہ اور مرکب ریڈیکلوں کے نام اور ویلفنسی نمبر دیے گئے ہیں ۔

جدول 2.7 ریڈیکلوں کی ویلفنسی

ویلفنسی نمبر	انگریزی نام	ریڈیکل
Cl^{1-}	Chloride	کلورائیڈ
Br^{1-}	Bromide	برومائیڈ
I^{1-}	Iodide	آیوڈائیڈ
NO_2^{1-}	Nitrite	نائٹرائٹ
OH^{1-}	Hydroxide	ہائیڈرو آکسائیڈ
NO_3^{1-}	Nitrate	نائٹریٹ
ClO_3^{1-}	Chlorate	کلورائیٹ
HCO_3^{1-}	Bicarbonate	ہائی کاربونیٹ
HSO_4^{1-}	Bisulphate	ہائی سلفیٹ
$\text{CH}_3\text{COO}^{1-}$	Acetate	ایسیٹ
O^{2-}	Oxide	آکسائیڈ
SO_3^{2-}	Sulphite	سلفائیٹ
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	Thiosulphate	تھائیو سلفیٹ
MnO_4^{2-}	Manganate	مینگانائیٹ
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Dichromate	ڈائی کرومیٹ
SO_4^{2-}	Sulphate	سلفیٹ
S^{2-}	Sulphide	سلفائیڈ
CO_3^{2-}	-Carbonate	کاربونیٹ
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Oxalate	آگزالیٹ
PO_3^{3-}	Phosphite	فاسفائیٹ
C^{4-}	Carbide	کاربائیڈ
PO_4^{3-}	Phosphate	فاسفیٹ
N^{3-}	Nitride	نائٹرائڈ

29 کیمیائی فارمولے (Chemical Formulae)

جیسا کہ حلت کسی عنصر کو اختصار سے ظاہر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ کیمیائی فارمولا کسی عنصر یا مرکب کے مالیکیول کو اختصار سے ظاہر کرتا ہے مثلاً ہائیڈروجن کے مالیکیول کو H_2 سے ظاہر کیا جاتا ہے اور یہی اس کا کیمیائی فارمولا ہوتا ہے۔ اسی طرح کیلشیم کاربونیٹ کا فارمولا $CaCO_3$ اور پوٹاشیم نائٹریٹ کا فارمولا KNO_3 ہے۔

کیمیائی فارمولا ہمیں یہ بتاتا ہے کہ کسی عنصر کے ایک مالیکیول میں یا کسی مرکب کے ایک مالیکیول میں ایٹموں کی کتنی تعداد اور اقسام ہیں۔

کیمیائی فارمولے سے اس کے عناصر یا ریڈیکل کی ویلنسی کا اظہار ہوتا ہے مثلاً سلور نائٹریٹ $AgNO_3$ میں سلور (Ag^+) کی ویلنسی +1 اور نائٹریٹ (NO_3^-) کی ویلنسی -1 ہے۔ اسی طرح ہائیڈرو کلورک ایسڈ اور نائٹرک ایسڈ کے کیمیائی فارمولے بالترتیب HCl اور HNO_3 ہیں۔ ان فارمولوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کی ویلنسی (+1) ہے۔ نیز کلورین اور نائٹریٹ ریڈیکل کی ویلنسی (-1) ہے۔ چند دیگر مانو وینٹ ریڈیکل والے مرکبات کی مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔

پوٹاشیم کلورائیڈ KCl

سوڈیم نائٹریٹ $NaNO_3$

سوڈیم ہائیڈرائیڈ NaH

سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) اور پانی (H_2O) کے مالیکیول کے فارمولوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ کاربونیٹ ریڈیکل اور آکسیجن (آکسائیڈ) کی ویلنسی -2 ہے۔ ایومینیم کلورائیڈ $(AlCl_3)$ اور فیرک کلورائیڈ $(FeCl_3)$ میں ایومینیم اور آئرن کی ویلنسی +3 ہے۔

جدول 28 اہم مرکبات کے نام اور فارمولے

مرکبات	کیمیائی فارمولے
امونیا	NH_3
امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ	NH_4OH
امونیم کلورائیڈ (نوشاور)	NH_4Cl
سوڈیم کلورائیڈ (خورونی نمک)	$NaCl$
سوڈیم ہائی کاربونیٹ (میٹھا سوڈا)	$NaHCO_3$
سوڈیم نائٹریٹ (چلی سالٹ پشیر)	$NaNO_3$

Na_2CO_3	سوڈیم کاربونیٹ (دھوبی سوڈا)
NaOH	سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (کاسٹک سوڈا)
Na_3PO_4	سوڈیم فاسفیٹ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	سوڈیم تھائیو سلفیٹ
KOH	پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ
KMnO_4	پوٹاشیم پرمینگنیٹ
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ
CH_4	میٹھین
AgNO_3	سلور نائٹریٹ
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	لیڈ نائٹریٹ
ZnSO_4	زنک سلفیٹ
H_2SO_4	سلفیورک ایسڈ (گندھک کاتیراب)
HNO_3	نائٹرک ایسڈ (شورے کاتیراب)
HCl	ہائیڈرو کلورک ایسڈ (نمک کاتیراب)
H_3PO_4	فاسفورک ایسڈ
CaOCl_2	کیلشیم آکسی کلورائیڈ (بلیچنگ پاؤڈر)
CaO	کیلشیم آکسائیڈ
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ
CaCO_3	کیلشیم کاربونیٹ
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کیلشیم فاسفیٹ
FeS	آئرن سلفائیڈ
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	ایلو مینیم سلفیٹ

2.10 ایٹمی وزن (ایٹمی ماس) (Atomic weight or Relative Atomic Mass)

ایٹمی وزن کی بجائے اضافی ایٹمی کمیت کی اصطلاح آج کل استعمال ہو رہی ہے۔

کسی عنصر کا مختصر تمدن ذرہ جو کیمیائی تعامل میں حصہ لے، ایٹم کہلاتا ہے۔ ایٹم ایک انتہائی چھوٹا ذرہ ہے جو تکہ سے درکنار ایک طاقت ور خوردبین سے بھی نظر نہیں آتا۔ ایٹم کی جسامت کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا

ہے کہ ہائیڈروجن کا ایٹم جو سب سے چھوٹا ایٹم ہے۔ اس کا نصف قطر تقریباً 10^{-10} میٹر اور کمیت تقریباً 1.67×10^{-24} کلوگرام ہے۔ ایٹم کی کمیت اتنی کم ہے کہ اس کی پیمائش عام طریقوں سے ممکن نہیں تاہم ایٹموں کے اوزن کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے کہ کسی ایک عنصر کا ایٹم دوسرے عنصر کے ایٹم سے کتنا ہلکا یا کتنا بھاری ہے اس موازنہ کے لیے 1961ء میں کاربن کے سب سے ہلکے ہم جاء کا انتخاب کیا گیا جس کے صحیح وزن کو 12.000000 a.m.u تسلیم کیا گیا ہے۔ کاربن کیت نمبر 12 کے ایک ایٹم کی کمیت کے بارہویں حصے $\frac{1}{12}$ کو ایٹمی کمیتی اکائی کہتے ہیں اور اسے a.m.u سے ظہر کرتے ہیں۔

”کسی عنصر کے ایٹمی وزن (اضافی ایٹمی کمیت) سے مراد اس عنصر کے ایٹموں کے اوسط وزن کی کاربن کے سب سے ہلکے ہم جاء کے وزن سے نسبت ہے۔ جبکہ کاربن کے سب سے ہلکے ہم جاء کے وزن کو صحیح 12.000000 a.m.u مان لیا جائے“

ہائیڈروجن کے ایٹمی وزن 1 سے مراد یہ ہے کہ ہائیڈروجن کا ایٹم کاربن کے ایٹم کے وزن کا $1/12$ ہے۔ ایٹمی اوزان معلوم کرنے کے مختلف طریقے ہیں۔ لیکن ان میں سے سب سے بہتر طریقہ کمیتی طیف پیماس (Mass Spectrometer) کا ہے۔ اس آلے کی مدد سے انتہائی درست ایٹمی اوزان معلوم کیے جاسکتے ہیں۔

2.11 مالیکیولی وزن (اضافی مالیکیولی کمیت)

(Molecular Weight or Relative Molecular mass)

مالیکیولی وزن کی بجائے اضافی مالیکیولی کمیت کی اصطلاح آج کل استعمال ہو رہی ہے۔ کسی عنصر یا مرکب کا مختصر ترین ذرہ جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھ سکے، مالیکیول کہلاتا ہے۔ مالیکیول ایٹموں کے آپس میں ملنے سے بنتے ہیں۔ ایٹم کی طرح مالیکیول بھی انتہائی قلیل ذرہ ہے۔ اسی وجہ سے ایسے مالیکیول کا وزن کرنا ناممکن ہے۔ مختلف مالیکیولوں کے اوزان کا مقابلہ ایٹمی کمیتی اکائی سے کیا جاسکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے کاربن کے سب سے ہلکے ہم جاء C^{12} جس کا کیت نمبر 12 ہے اور جس کے وزن کو 12.000000 a.m.u تسلیم کیا گیا ہے۔ کو معیار مقرر کیا گیا ہے۔

پس ”کسی عنصر یا مرکب کے مالیکیولی وزن سے مراد اس عنصر یا مرکب کے مالیکیولوں کے اوسط وزن کی کاربن کے سب سے ہلکے ہم جاء C^{12} کے $\frac{1}{12}$ وزن سے نسبت ہے واضح رہے کہ مالیکیولی وزن کو ایٹمی کمیتی اکائی a.m.u میں ظہر کیا جاتا ہے۔

مالیکیولی وزن کی تعریف یوں بھی کی جاسکتی ہے کہ

”کسی عنصر یا مرکب میں موجود تمام عناصر کے ایٹموں کے ایٹمی اوزان کا مجموعہ اس عنصر یا مرکب کا مالیکیولی وزن کہلاتا

ہے۔ مثلاً

2 a.m.u.	=	1×2	=	ہائیڈروجن کا مالیکیولی وزن
18 a.m.u.	=	$1 \times 2 + 1 \times 16$	=	پانی کا مالیکیولی وزن
40 a.m.u.	=	$23 + 16 + 1$	=	کاسٹک سوڈا کا مالیکیولی وزن
98 a.m.u.	=	$2 + 32 + 64$	=	سلفورک ایسڈ کا مالیکیولی وزن

خوردنی نمک (NaCl) کا مالیکیولی وزن = $23 \times 1 + 35.5 = 58.5$ a.m.u.

2.12 گرام ایٹمی وزن اور گرام مالیکیولی وزن

(Gram Atomic Weight and Gram Molecular Weight)

(1) گرام ایٹمی وزن (Gram Atomic Weight)

اگر کسی عنصر کے ایٹمی وزن کو گرام میں ظاہر کیا جائے تو وہ اس عنصر کا گرام ایٹمی وزن کہلاتا ہے۔ گرام ایٹمی وزن کو مختصر آگرم ایٹم بھی کہتے ہیں۔

مثلاً

ہائیڈروجن کا گرام ایٹمی وزن = 1 گرام

ہیلیم کا گرام ایٹمی وزن = 4 گرام

آکسیجن کا گرام ایٹمی وزن = 16 گرام

سوڈیم کا گرام ایٹمی وزن = 23 گرام

کلورین کا گرام ایٹمی وزن = 35.5 گرام وغیرہ

عنصر کا گرام ایٹمی وزن یا گرام ایٹم ایک مخصوص مقدار کو ظاہر کرتا ہے۔

(2) گرام مالیکیولی وزن (Gram Molecular Weight)

اگر کسی عنصر یا مرکب کے مالیکیولی وزن کو گرام میں ظاہر کیا جائے تو وہ اس عنصر یا مرکب کا گرام مالیکیولی وزن کہلاتا ہے۔ گرام مالیکیولی وزن کو مختصر آگرم مالیکیول بھی کہتے ہیں۔

مثلاً

ہائیڈروجن کا گرام مالیکیولی وزن = 2 گرام

کلورین کا گرام مالیکیولی وزن = 71 گرام
 پانی کا گرام مالیکیولی وزن = 18 گرام
 خودی تھک کا گرام مالیکیولی وزن = 58.5 گرام
 گندھک کے تیزاب کا گرام مالیکیولی وزن = 98 گرام
 عنصر یا مرکب کا گرام مالیکیولی وزن یا گرام مالیکیوں ایک مخصوص مقدار کو ظاہر کرتا ہے ۔

2.13 مول (Mole)

اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں کسی شے کی مقدار کی اکائی مول ہے ۔ مول ایک مخصوص مقدار ہے ۔ اسی طرح کسی مرکب کا ایک مول اُس مرکب کے 6.02×10^{23} مالیکیولوں کے وزن کے برابر ہے ۔ ”کسی شے کا اٹمی وزن ، مالیکیولی یا فارمولا وزن جب گراموں میں ظاہر کیا جائے تو وہ اس شے کا ایک مول ہوگا“۔

مثال کے طور پر NaCl کا ایک مول اس کے فارمولا وزن 58.5 کے مساوی یعنی 58.5 گرام ہوگا ۔ اسی طرح ہائیڈروجن کا اٹمی وزن (1) ہے ۔ لیکن ہائیڈروجن گیس دو اٹمی ہے ۔ اس لیے ہائیڈروجن کا مالیکیولی وزن 2 ہے ۔ تعریف کی رو سے ہائیڈروجن کے ایک مول میں ہائیڈروجن کے 6.02×10^{23} مالیکیول ہونگے جن کا وزن 2 گرام ہوگا مول کی تعریف یوں بھی کی جاسکتی ہے ۔

”کسی عنصر کی گراموں میں وہ مقدار جس میں اسکے اٹموں کی تعداد اتنی ہی ہو جتنی 12 گرام کاربن میں اس کے اٹموں کی تعداد ہوتی ہے جو کہ 6.02×10^{23} ہے“۔
 اسی طرح :

کسی عنصر یا مرکب کی گراموں میں مقدار جس میں اسکے مالیکیولوں کی تعداد اتنی ہی ہو جتنی 12 گرام کاربن میں اس کے اٹموں کی تعداد ہوتی ہے ۔

$$\text{پس :} \quad \frac{\text{وزن گراموں میں}}{\text{مالیکیولی وزن}} = \text{مولوں کی تعداد}$$

مثال :

8 گرام سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کتنے مولز کے برابر ہونگے ۔

سوڈیم کا اٹمی وزن = 23

آکسیجن کا اٹمی وزن = 16

ہائیڈروجن کا اٹمی وزن = 1

سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا مالیکیولی وزن = $40 \text{ a.m.u.} = 23 + 16 + 1$

40 گرام سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ = 1 مول سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

8 گرام سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ = $\frac{8}{40}$

جواب 0.2 مول سوڈیم یا ہائیڈرو آکسائیڈ

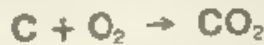
جب دو یا دو سے زائد اشیاء (عناصر، مرکبات) آپس میں اس طرح ملیں کہ کوئی کیمیائی تبدیلی رونما ہو تو ایک کیمیائی تعامل واقع ہوتا ہے۔ مثلاً کاربن کا ہوا کی موجودگی میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بننا، زنک کا تیزاب کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر ہائیڈروجن کیس خارج کرنا، ٹھوس پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$) کو گرم کرنے پر آکسیجن بننا، تمام کیمیائی تعاملات کی مثالیں ہیں۔

کسی کیمیائی تعامل کو کیمیائی علامات، فارمولوں اور چند مخصوص علامات کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایسے اظہار کو "کیمیائی مساوات" کہتے ہیں۔ کیمیائی تعاملت میں حصہ لینے والے عناصر و مرکبات متعلقات کہلاتے ہیں۔ جبکہ کیمیائی تبدیلی کے نتیجے میں حاصل ہونے والے عناصر و مرکبات حاصلات کہلاتے ہیں۔ متعلقات و حاصلات تمام سلیکیولی حالت میں ہوتے ہیں۔ متعلقات سے حاصلات کی طرف ایک تیر (\rightarrow) کے نشان کی علامت استعمال ہوتی ہے جو کیمیائی تبدیلی کی سمت ظاہر کرتی ہے۔

(Products) حاصلات \rightarrow (Reactants) متعلقات

کیمیائی مساوات کی وضاحت مندرجہ ذیل مثالوں سے کی جاتی ہے۔

(1) جب کوئلہ کو ہوا کی موجودگی میں جلا یا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ حاصل ہوتی ہے۔



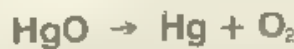
(2) جب جست پر گندھک کا تیزاب گرایا جاتا ہے تو زنک سلفیٹ اور ہائیڈروجن کیس حاصل ہوتی ہے۔



(3) ٹھوس پوٹاشیم کلوریٹ کو گرم کرنے سے پوٹاشیم کلورائیڈ اور آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔



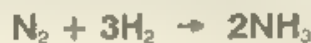
(4) مرکبورک آکسائیڈ کو گرم کرنے سے پارہ (مرکری) اور آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔



(5) پانی کی برق پاشیدگی سے ہائیڈروجن اور آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔



(6) جب نامٹروجن اور ہائیڈروجن گیسوں کو ایک خاص نسبت سے دباؤ اور درجہ حرارت کی موزوں شرائط کے تحت آپس میں ملایا جاتا ہے تو امونیا بنتی ہے۔



۱۔ مساوی مساویوں کو متوازن کرنا (Balancing of Chemical Equation)

اگر مندرجہ بالا مثالوں کا غور سے مشاہدہ کیا جائے تو معلوم ہو گا کہ مساوات 1 اور 2 ایسی کیمیائی مساواتیں ہیں۔ جن میں تیر کے نشان کے دونوں طرف ہر عنصر کے ایٹموں کی تعداد برابر ہے۔ جبکہ مساوات 3، 4، 5 اور 6 میں تیر کے نشان کے دونوں طرف عناصر کے ایٹموں کی تعداد مختلف ہے۔

مساوات 1 اور 2 متوازن کیمیائی مساواتیں ہیں۔ جبکہ مساوات 3، 4، 5 اور 6 غیر متوازن کیمیائی مساواتیں ہیں۔ اگر غیر متوازن کیمیائی مساوات میں عناصر کے ایٹموں کی تعداد دونوں طرف برابر کر دی جائے تو وہ متوازن مساوات کہلانے کی۔

مساوات کو متوازن کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ لیکن یہاں عام اور سادہ طریقہ استعمال کیا جائے گا۔
ذیل میں مساوات 3، 4، 5 اور 6 مساوات کو متوازن کیا جاتا ہے۔

مثال 1



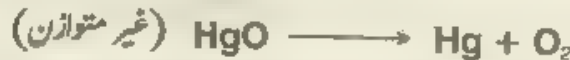
اس مساوات کے دونوں طرف پوٹاشیم اور کلورین کے ایٹموں کی تعداد برابر ہے۔ لیکن بائیں طرف آکسیجن کے تین ایٹم ہیں جبکہ دائیں طرف دو ایٹم لہذا KClO_3 کو 2 سے اور O_2 کو تین سے ضرب دینے سے



اب آکسیجن کے ایٹم دونوں طرف برابر ہیں لیکن پوٹاشیم اور کلورین کے ایٹموں کی تعداد مختلف ہے۔ لہذا KCl کو 2 سے ضرب دینے سے اب مساوات متوازن ہے۔



مثال 2



اس مساوات میں مرکب کے ایٹموں کی تعداد برابر ہے۔ لیکن بائیں طرف آکسیجن کا ایک ایٹم اور دائیں طرف آکسیجن کے دو ایٹم ہیں لہذا HgO کو 2 سے ضرب دینے سے مساوات متوازن ہے۔



مثال 3

اس مساوات میں ہائیڈروجن کے ایٹم دونوں طرف برابر ہیں جبکہ بائیں طرف



آکسیجن کا ایک ایٹم اور دائیں طرف آکسیجن کے دو ایٹم ہیں۔ لہذا HO_2 کو دو سے ضرب دینے سے



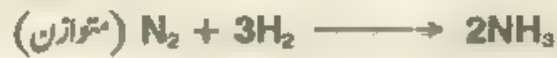
اب آکسیجن کے ایٹم دونوں طرف برابر ہیں۔ لیکن بائیں طرف ہائیڈروجن کے چار ایٹم اور دائیں طرف دو ایٹم ہیں۔ لہذا H_2 کو دو سے ضرب دینے سے مساوات متوازن ہے۔



مثال 4



اس مساوات میں بائیں طرف نائٹروجن کے دو ایٹم ہیں۔ جبکہ دائیں طرف ایک ایٹم ہے۔ لہذا NH_3 کو دو سے ضرب دینے سے اور H_2 کو تین سے ضرب دینے سے مساوات متوازن ہے۔

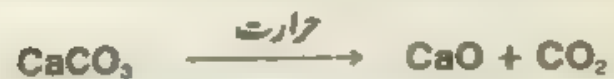
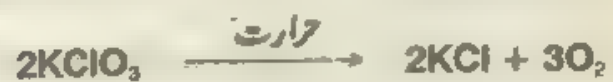
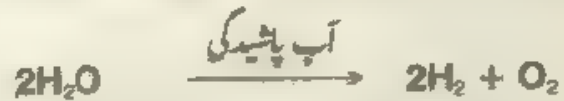


2.16 کیمیائی تعاملات کی اقسام (Types of Chemical Reactions)

کیمیائی تعاملات کو مندرجہ ذیل اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(i) سادہ تحلیل (Simple Decomposition)

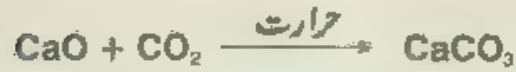
اس کیمیائی عمل میں ایک مرکب، دو یا دو سے زائد اجزاء میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یہ اجزاء عناصر بھی ہو سکتے ہیں اور مرکبات بھی۔ اس تعامل کی مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔



(ii) تالیف (Synthesis) (Combination)

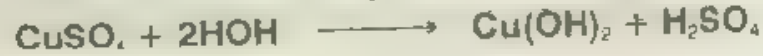
جب دو یا دو سے زائد عناصر باہم متحد ہو کر ایک مرکب بنائیں تو اس عمل کو تالیف کہتے ہیں۔

بعض اوقات دو مرکبات آپس میں کیمیائی عمل کر کے ایک نیا مرکب بناتے ہیں۔ یہ عمل بھی تالیف کہلاتا ہے اس کی مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔



(iii) آب پاشیدگی (Hydrolysis)

کسی مرکب (نمک) کی پانی کے ذریعے کیمیائی تحلیل آب پاشیدگی کہلاتی ہے۔ آب پاشیدگی کے دوران پانی کی بھی تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس عمل کے دوران تیزاب اور اساس بنتے ہیں مثلاً



(iv) تعدیل (Neutralization)

اس عمل میں تیزاب اور اساس آپس میں مل کر ایک دوسرے کی خصوصیات زائل کر دیتے ہیں اور نتیجے کے طور پر نمک اور پانی حاصل ہوتا ہے۔



(v) ہشاؤ (Displacement)

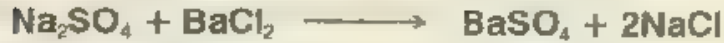
بعض صورتوں میں ایک عنصر اور مرکب آپس میں اس طرح عمل کرتے ہیں کہ مرکب کے مالیکیول میں عناصر کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔ آزاد عنصر مرکب میں دخل ہوتا ہے اور مرکب میں پہلے سے موجود عنصر آزاد ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو ہشاؤ کہتے ہیں۔ مثلاً



(vi) دوبہ کی تحلیل (Double Composition)

بعض صورتوں میں دو مرکبات آپس میں اس طرح عمل کرتے ہیں کہ ان کے ریڈیکلز ایک دوسرے کے ساتھ

تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً



سوالات

- 1- (الف) عنصر، مرکب اور آمیزہ سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دے کر اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
 (ب) عنصر، مرکب اور آمیزہ میں جماعت بندی کیجیے۔
 (i) بارود (ii) ہوا (iii) پیتل (iv) نائٹروجن (v) گندھک (vi) سونہ (vii) پانی
- 2- (الف) ویلفنس اور ریڈیکل سے کیا مراد ہے
 (ب) مندرجہ ذیل مرکبات کے فارمولے لکھیے۔
 کیلشیم کاربونیٹ - ایلمینیم سلفیٹ - امونیم کلورائیڈ - ایلمینیم کلورائیڈ - سوڈیم تھائیو سلفیٹ - مرکبورک
 کلورائیڈ - مینگنیشیم کاربونیٹ - کیلشیم آکسائیڈ - کیلشیم سلفیٹ - کاپر سلفیٹ - سلور نائٹریٹ
 (ج) مساوات متوازن کیجیے:
- (i) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$
 (ii) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}$
- 3- (الف) گرام اٹم اور گرام مالیکیول میں کیا فرق ہے؟
 (ب) پانی کے 5 گرام مالیکیول کا وزن کیا ہوگا
- 4- مندرجہ ذیل میں کیا فرق ہے۔
 اٹمی وزن اور مالیکیول وزن
 علامت اور فارمولا
 عمل تحصیل اور آب پاشیدگی

(Atomic Structure)

(Particulate Nature of Matter)

تقریباً 400 قبل مسیح میں ایک یونانی فلسفی ڈیمو قراطیس (Democritus) نے یہ تصور پیش کیا کہ مادہ انتہائی چھوٹے ذرات سے مل کر بنا ہے۔ ان ذرات کو جب اکٹھا کر کے سادی شکل دی جائے تو یہ اس مادے کی مخصوص خصوصیات کا ظہار کرتے ہیں۔ اس کے مطابق اگر مادے کی تقسیم ورت تقسیم کی جائے تو ایک حد ایسی آئے گی کہ آخری ذرے کی مزید تقسیم ناممکن ہوگی۔ اس تصور کا نتیجہ ایک نظریہ کی صورت میں ظاہر ہوا۔ اس نظریے کے مطابق مادہ انتہائی چھوٹے ناقابل تقسیم ذرات پر مشتمل ہے جو ایٹم کہلاتے ہیں۔ ایٹم یونانی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی ”ناقابل تقسیم“ ہیں۔

انیسویں صدی کے آغاز تک اس بات کی تجرباتی تصدیق ہو گئی تھی کہ مادہ انتہائی چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے۔ 1808ء میں ایک انگریز کیمیا دان جان ڈالٹن نے کیمیائی ترکیب کے قوانین کی روشنی میں ایک ایٹمی نظریہ پیش کیا۔ یہ نظریہ ایک طویل عرصے تک برقرار رہا۔ بعد ازاں اس نظریہ میں مختلف خامیوں کی نشاندہی کی گئی اور جدید ایٹمی نظریہ پیش کیا گیا۔ اس کے باوجود ڈالٹن کا ایٹمی نظریہ بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔

3.2 ڈالٹن کا ایٹمی نظریہ (Dalton's Atomic Theory)

اس نظریہ کے اہم نکات حسب ذیل ہیں:

- (1) مادہ نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات کی ایک بہت بڑی تعداد پر مشتمل ہے۔ یہ ذرات ایٹم کہلاتے ہیں۔ کیمیائی طریقوں سے ایٹموں کو نہ تقسیم کیا جاسکتا ہے نہ ہی فنا کیا جاسکتا ہے اور نہ نئے ایٹم بنائے جاسکتے ہیں۔
- (2) ایک عنصر کے تمام ایٹم شکل و صورت، وزن، حجم اور دیگر خصوصیات کے لحاظ سے ایک جیسے ہوتے ہیں۔ لیکن دوسرے عناصر کے ایٹموں سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔
- (3) جب مختلف عناصر کے ایٹم آپس میں کیمیائی طور پر مل کر مالیکیول بناتے ہیں تو عنصر کے ایٹموں کے درمیان

سادہ صدوی نسبت ہوتی ہے ۔

(4) کیمیائی تبدیلیاں عناصر کے ایٹموں کے آپس میں ملنے یا ایک دوسرے سے جدا ہونے کے سبب پیدا ہوتی ہیں ۔

مادہ اور ایٹم کی ساخت میں پھر جو جدید تحقیقات ہوئی ہیں ان کی رو سے ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ میں مندرجہ ذیل تھائس پائے جاتے ہیں ۔

- (1) ایٹم بار دار ذرات یعنی الیکٹران ، پروٹان اور بے بار ذرات یعنی نیوٹران پر مشتمل ہوتا ہے ۔
- (2) مادے کو توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے اور ایٹموں کا مادی وجود فنا ہو سکتا ہے ۔ اس طرح نئے نئے ایٹم تخلیق بھی کیے جاسکتے ہیں ۔
- (3) بعض عناصر کے ایٹم کمیت کے لحاظ سے آپس میں مختلف ہوتے ہیں ۔ اسی عنصر کے ایسے ایٹم ہم جہ (آئسو ٹوپ) کہلاتے ہیں
- (4) نامیاتی مرکبات کے بہت سے مالیکیولوں میں مختلف عناصر کے ایٹموں کے درمیان نسبت سادہ نہیں ہوتی ۔

3.3 ایٹم کے بنیادی ذرے (Fundamental Particles of Atom)

ایٹم ایک غیر قیام پذیر تعدیلی ذرہ ہے اور یہ مختلف باردار اور بے بار ذرات کا مجموعہ ہے ۔ اب تک ایٹم کے مختلف بنیادی ذرات دریافت ہو چکے ہیں جن میں اکثریت ایسے ذرات کی ہے جو غیر قیام پذیر ہیں ۔ ایٹم کے مختلف بنیادی ذرات میں سے تین اہم بنیادی ذرات درج ذیل ہیں ۔

(i) الیکٹران (ii) پروٹان (iii) نیوٹران

ایٹم کے دو واضح حصے ہوتے ہیں ۔ مرکزی حصہ ، جس میں پروٹان اور نیوٹران ہیں ۔ نیوکلئس (Nucleus) کہلاتا ہے اور بیرونی حصہ جو مختلف مداروں پر مشتمل ہوتا ہے ، اس میں الیکٹران حرکت کرتے رہتے ہیں ۔ ایٹم کے بنیادی ذرات کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں ۔

(i) الیکٹران (Electron)

اس کی کمیت تمام ذرات سے کم ہے یعنی یہ سب سے ہلکا ذرہ ہے ۔ اس کی کمیت $0.000548597 \text{ a.m.u.}$ ہے ۔ اس پر اکائی منفی بار ہے اور بار کی مقدار کولمب 1.6022×10^{-19} ہے مختلف مداروں میں الیکٹرانوں کی تعداد مختلف ہوتی ہے ۔

(ii) پروٹان (Proton)

پروٹان نیوکلئس میں ہوتا ہے ، اور نسبتاً ایک بھاری ذرہ ہے ۔ اس کی کمیت 1.0072766 a.m.u.

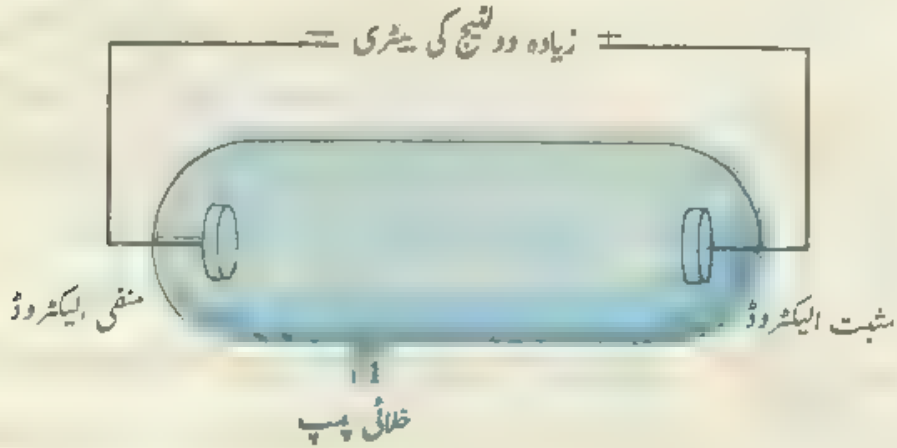
$1.6792 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ہے۔ اس پر اکائی مثبت بار ہے اور بار کی مقدار الیکٹران کی بار کی مقدار کے برابر ہے۔ ایک پروٹان الیکٹران سے 1837 گنا بھاری ہوتا ہے۔

(iii) نیوٹران (Neutron)

یہ ایک تعدیلی ذرہ ہے۔ یعنی اس پر کوئی بار نہیں۔ نیوٹران بھی پروٹان کی طرح نیوکلئس میں موجود ہوتا ہے۔ اس کی کمیت 1.0086654 a.m.u. یا $1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ہے۔ ایک نیوٹران، الیکٹران سے 1842 گنا بھاری ہوتا ہے۔

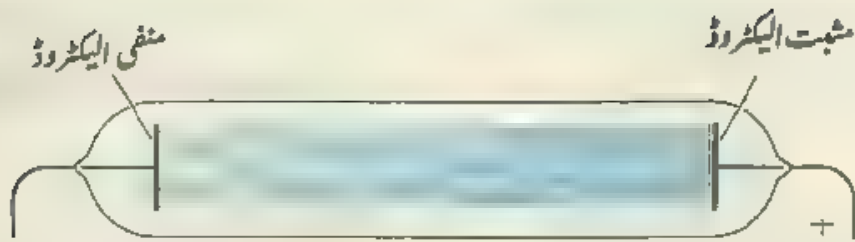
3.1 الیکٹران کی دریافت (Discovery of Electrons)

لیکٹران ایٹم کا قلیل ترین ذرہ ہے اور ایٹم کے بنیادی ذرات میں سے سب سے پہلے دریافت ہوا۔ کروکس (Crooks) نے شیشے کی ایک ٹی بی۔ جس کے دونوں سروں پر پلاٹینیم کے الیکٹروڈ (Electrode) مضبوطی سے لگے ہوئے تھے۔ ایسی ہی ڈسچارج ٹیوب (Discharge Tube) کہلاتی ہے جیسا کہ شکل نمبر 3.1 ڈسچارج ٹیوب میں دکھایا گیا ہے۔ ایک خدائی پمپ (Vacuum Pump) کی مدد سے ٹی بی کے اندر کی گیس خارج کر دی گئی جس سے ٹی بی کے اندر گیس کا دباؤ کم ہو کر ایک مٹی میٹر (پارہ) تک رہ گیا۔ جب ڈسچارج ٹیوب کے سروں پر لگے ہوئے الیکٹروڈ (Electrodes) کو زیادہ وولٹیج کی میٹری سے جوڑا گیا، تو منفی الیکٹروڈ سے مثبت الیکٹروڈ کی طرف حرکت کرتی ہوئی شعیں نظر آئیں۔ ان شعاعوں کو منفی شعاعوں (Cathode rays) کا نام دیا گیا۔ ان شعاعوں کی اصلیت جانتے کے لیے مزید تجربات کیے گئے۔

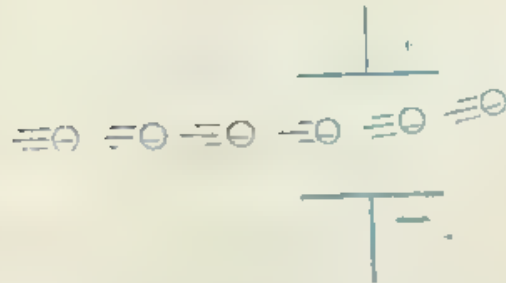


شکل 3.1 الف ڈسچارج ٹیوب

انہوں نے مشاہدہ کیا کہ اگر ڈسچارج ٹیوب کو مثبت اور منفی بار دار متوازی دھاتی پلیٹوں کے درمیان رکھا جائے تو شعیں خط مستقیم میں حرکت کرنے کی بجائے ایک خم دار راستہ اختیار کر لیں گی۔ نیز ان شعاعوں کا جھکاؤ مثبت بار



شکل 3.1 بکٹھوڈریز ٹیوب



شکل 3.1 ج منفی شعاعوں کا مثبت پول کی طرف جھکاؤ

والی پلیٹ (مثبت پول) کی طرف ہو گا۔ جیسا کہ شکل 3.1 ج میں دکھایا گیا ہے۔ ان شعاعوں کو جو منفی الیکٹروڈ سے مثبت الیکٹروڈ کی طرف جاتی ہیں۔ کیتھوڈریز کا نام دیا گیا۔

جے جے تھامسن (J.J. Thomson) نے اپنے تجربات کے مشاہدات کی بنیاد پر منفی شعاعوں (Cathode Rays) کی مندرجہ ذیل خصوصیات بیان کیں۔

- (1) منفی شعاعیں منفی الیکٹروڈ کی طرف سے خط مستقیم میں چلتی ہیں۔
- (2) چونکہ منفی شعاعیں مقناطیسی فیلڈ کے مثبت حصے کی طرف مڑ جاتی ہیں لہذا یہ منفی چارج رکھتی ہیں۔
- (3) بعض اشیاء مثلاً زنک سلفائیڈ پر سے جب منفی شعاعیں گزاری جائیں تو زنک سلفائیڈ مخصوص چمک پیدا کرتا ہے۔
- (4) جے جے تھامسن نے ثابت کیا کہ منفی شعاعوں کی $\frac{e}{m}$ کی نسبت الیکٹران کی $\frac{e}{m}$ کے برابر ہوتی ہے، جو کہ 1.76×10^{18} کولمب فی گرام ہے۔

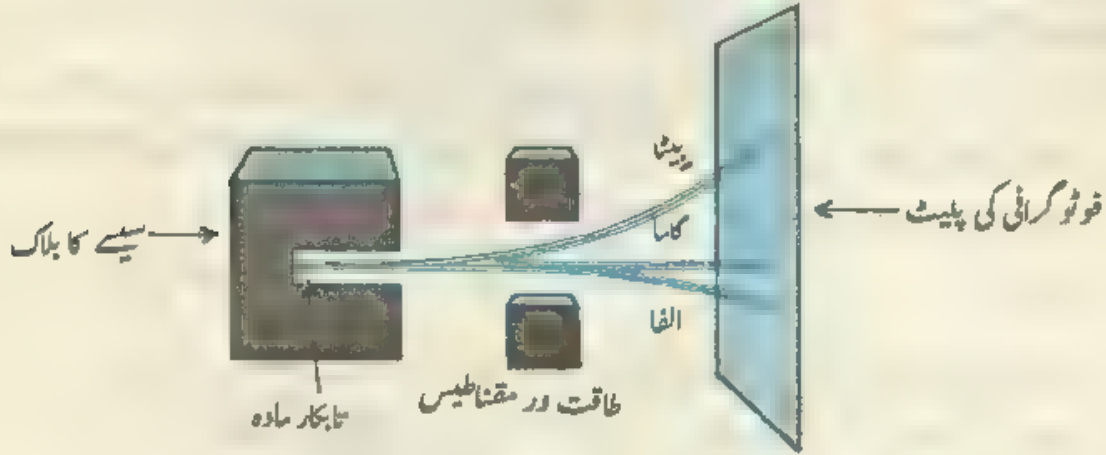
- (5) منفی شعاعوں کے ایک منفی ذرے کی کیت ہائیڈروجن کے سب سے ہلکے ایٹم کا $\frac{1}{1837}$ گنا ہوتی ہے۔

ان خصوصیات کی بنیاد پر یہ اخذ کیا گیا ہے کہ منفی شعاعیں دراصل الیکٹران ہیں۔ چونکہ منفی شعاعوں کی نوعیت ڈسچارج ٹیوب میں استعمال ہونے والی گیس اور الیکٹروڈ پر منحصر نہیں ہوتی لہذا یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ الیکٹران کسی بھی ایٹم کا بنیادی ذرہ ہوتا ہے۔

3.5 تابکاری (Radioactivity)

ہنری بیکرل (Henri Becquerel) نے 1896ء میں دریافت کیا کہ بعض عناصر مثلاً ریڈیم، یورینیم اور تھوریئم

ایسی شعاعیں خارج کرتے ہیں جو فوٹوگرافی کی پٹیوں کو دھندلا کرنے کا باعث بن سکتی ہیں۔ جو مادہ اس خاصیت کا حامل ہوتا ہے، تابکار مادہ کہلاتا ہے اور یہ مظہر بذات خود تابکاری کہلاتا ہے۔ اس دریافت کے کچھ عرصے بعد یہ مشاہدہ کیا گیا کہ شعاعوں کی شکل میں خارج شدہ یہ توانائی ایک قسم کی نہیں ہے کیوں کہ اگر تابکار مادہ کسی طاقتور مقناطیس کے درمیان رکھا جائے جیسا کہ شکل (3.3) میں دکھایا گیا ہے تو خارج شدہ شعاعیں تین اقسام میں تقسیم ہو جاتی ہیں۔



شکل 3.2 تابکاری

مثبت قطب کی جانب مڑنے والی شعاعیں مثبت چارج رکھتی ہیں اور مثبت قطب کی جانب بھٹنے والی شعاعیں منفی چارج کی حامل ہوتی ہیں۔ یہ بالترتیب الفا (α) اور بیتا (β) شعاعیں کہلاتی ہیں، جب کہ تیسری قسم کی غیر متاثرہ شعاعیں گاما (γ) شعاعیں کہلاتی ہیں۔ ان شعاعوں کی بعض اہم خصوصیات یہ ہیں:

(i) الفا شعاعیں (Alpha Rays)

الفا ذرات ہیلیم کے نیوکلینس کے مساوی ہیں۔ مثبت چارج والے یہ ذرات تابکار مادے سے روشنی کی رفتار کے تقریباً دسویں حصے سے خارج ہوتے ہیں الفا ذرے کی کمیت 4 a.m.u. ہے اور اس پر دو اکائی مثبت بار ہے۔

(ii) بیتا شعاعیں (Beta Rays)

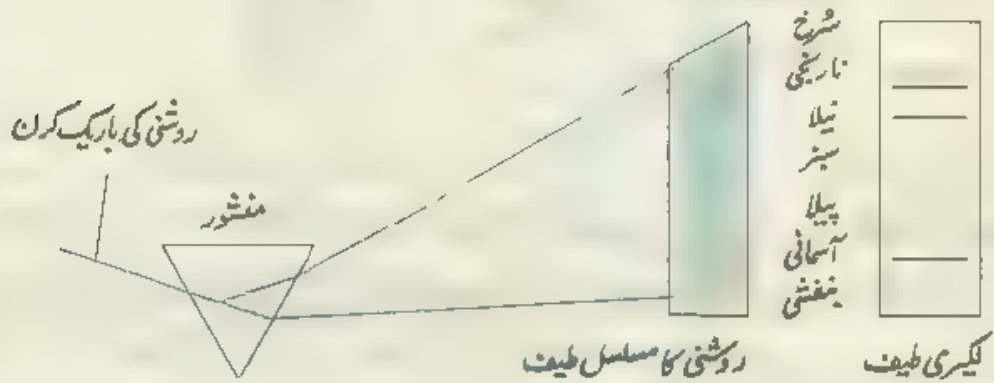
بیتا ذرات تیز رفتار الیکٹران ہیں اور تابکار مادے سے روشنی کی رفتار سے خارج ہوتے ہیں۔ چھوٹی جسامت کی وجہ سے یہ دھاتوں کی پنڈلی میٹر موٹائی میں سے بھی گزر جاتے ہیں۔

(iii) گاما شعاعیں (Gamma Rays)

یہ شعاعیں مابینیت کے اعتبار سے غیر مادی ہوتی ہیں۔ یہ برقی یا مقناطیسی فیڈ سے منحرف نہیں ہوتیں۔ لہذا ان پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

3.6 طیف (Spectrum)

جب سفید روشنی کی باریک کرن (Beam of rays) کسی منشور پر پڑتی ہے تو یہ سات مختلف رنگوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ ہر رنگ کی شعاعوں کا ایک تعدد (Frequency) اور طول موج (Wave length) ہوتا ہے۔ سفید روشنی سات رنگوں پر مشتمل ہے۔ روشنی کے ان رنگوں کو عیسیدہ کرنے کے عمل کو انتشار نور (Dispersion) کہتے ہیں۔ منشور میں سے گزرنے کے بعد شعاعیں مختلف حد تک منحرف ہوتی ہیں اور ہر ایک کا طول موج مختلف ہوتا ہے۔ طیف کی مختلف اقسام ہوتی ہیں مثلاً مسلسل طیف اور لکیری طیف سورج یا برقی روشنی کا طیف مسلسل (Continuous spectrum) ہوتا ہے ایسے رنگوں کی حدود کی نشاندہی نہیں کی جاسکتی۔ کیونکہ رنگ ایک دوسرے میں نفوذ ہو جاتے ہیں۔ لیکن ایسا طیف جو ایٹموں کے لئے مخصوص ہو لکیری طیف (Line spectrum) کہلاتا ہے۔ ہر عنصر کا اپنا مخصوص طیف ہوتا ہے۔

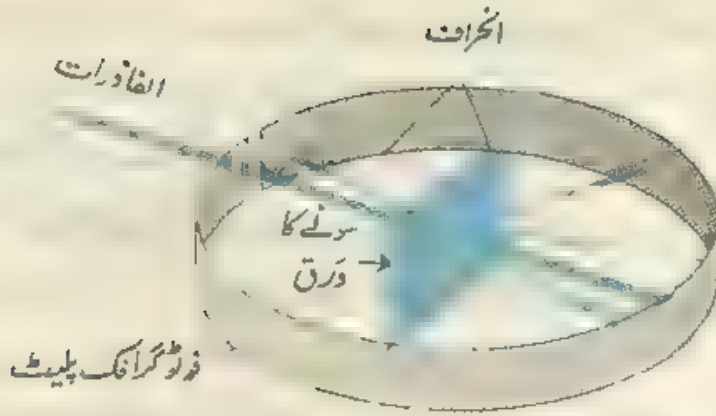


شکل 3.3 سیف

37 نیو کلیئس کی دریافت (رور فورڈ کا ایٹمی ماڈل)

(Discovery of Nucleus – Rutherford's Atomic Model)

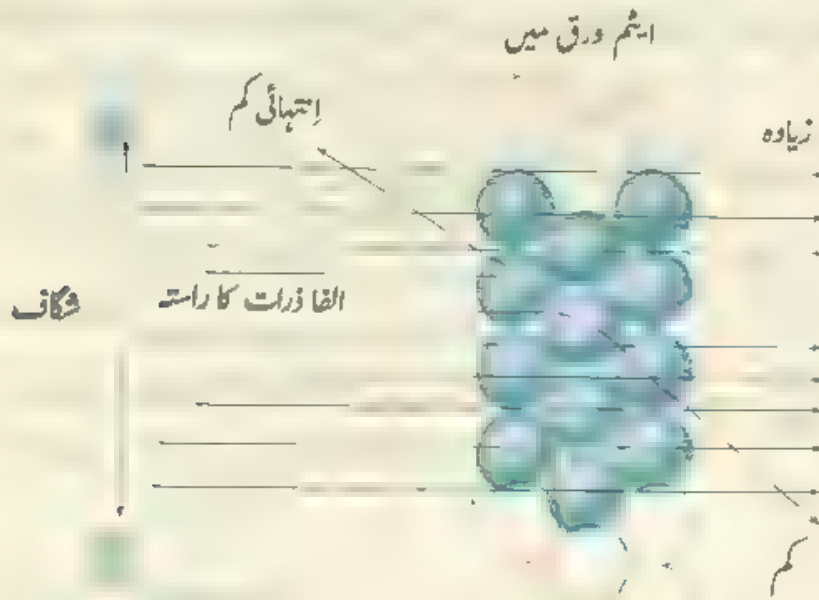
الفا ذرات کی خصوصیات کے پیش نظر رور فورڈ نے 1911ء میں ایٹم کی اندرونی ساخت معلوم کرنے کے لیے ان ذرات کو استعمال کیا۔ رور فورڈ نے سونے کے تہائی باریک ورق میں سے الفا ذرات کا تیز دھرا گزارا۔ سونے کے ورق کے دوسری طرف ایک فوٹو گرافک پیڈ رکھ دی گئی۔ فوٹو گرافک پیڈ پر حاصل ہونے والے روشنی کے چمک در نشانات سے معلوم ہوا کہ الفا ذرات کی اس بکھیر کے دوران اکثر الفا ذرات سونے کے ورق میں سے سیدھے گزر گئے جبکہ صرف چند ایسے ذرات تھے جو بڑے زوئے پر منحرف ہوئے۔ ان منحرف شدہ ذرات میں سے صرف چند ایک ایسے بھی تھے جو الفا ذرات کی مہداری کے دوران اسی راستے پر واپس مڑ گئے جس راستے سے وہ داخل ہوئے تھے شکل (3.3)



الف ذرات کی بکھی

شکل 3.4

ان مشاہدات سے دور فورڈ اس نتیجے پر پہنچا کہ ایٹم کے اندر ضرور کوئی سخت ٹھوس چیز موجود ہے جس سے ٹکرانے کے بعد الف ذرات منحرف ہوئے ہیں۔ مزید یہ کہ ایٹم کے اس حصے پر مثبت بار ہے۔ اس حصے کو بعد میں نیو کلیئس کا نام دیا گیا۔



الف ذرات کی سونے کے ورق پر مبدی

شکل 3.5

اس تجربے سے دور فورڈ نے مندرجہ ذیل نتائج اخذ کیے:

- 1- ایٹم کا کل وزن ایک چھوٹے سے حصے میں مرکوز ہے جو نیو کلیئس کہلاتا ہے۔
- 2- ایٹم کا زیادہ تر حصہ خالی ہے۔

- 3- نیو کلیئس کا سائز ، ایٹم کے سائز کے مقابلے میں انتہائی کم ہے ۔
 - 4- ایٹم کا کل مثبت بار ، نیو کلیئس میں مرکوز ہے ۔
 - 5- الیکٹران نیو کلیئس کے گرد گھومتے رہتے ہیں ۔
- ردر فورڈ کے ایٹمی ماڈل پر دو بڑے درج ذیل اعتراضات اُٹھے ۔
- 1- الیکٹران چونکہ ایک بار دار ذرہ ہے اسے برقی مقناطیسی نظریہ کے مطابق اپنی گردش کے دوران مسلسل توانائی خارج کرنی چاہیے اور آخر کار نیو کلیئس میں جا کرنا چاہیے ۔
 - 2- اگر گردش کرتا ہوا الیکٹران مسلسل توانائی خارج کرتا ہے تو اس طرح بننے والا طیف بھی مسلسل ہونا چاہیے ۔

3.8 نیو کلیئس کی ترکیب (Composition of Nucleus)

نیو کلیئس ایٹم کا ایک اہم حصہ ہے اور اس میں دو اہم بنیادی ذرات پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں ۔ جبکہ ایک قسم کے ذرات یعنی الیکٹران نیو کلیئس کے باہر مختلف مداروں میں گردش کرتے ہیں ۔ کسی عنصر کے ایٹم میں موجود الیکٹران یا پروٹان کی تعداد اس عنصر کا ایٹمی نمبر (Atomic Number) کہلاتا ہے ۔ ایٹمی نمبر کو Z سے ظاہر کیا جاتا ہے جبکہ نیو کلیئس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد کو اس عنصر کا کمیت نمبر (Mass Number) کہتے ہیں ۔ کمیت نمبر کو A سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

کمیت نمبر (A) = پروٹان کی تعداد + نیوٹران کی تعداد

ایٹمی نمبر (Z) = پروٹان کی تعداد

نیوٹران کی تعداد = $A - Z$

مثلاً $^{12}_6\text{C}$ سے ظاہر ہوتا ہے کہ کاربن کا ایٹمی نمبر 6 اور کمیت 12 ہے ۔ اسی طرح $^{35}_{17}\text{Cl}$ سے مراد کلورین کے ایک ایٹم میں 17 الیکٹران ، 17 پروٹان اور 18 نیوٹران ہیں ۔

3.9 ہم جاء (Isotopes)

ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ کا یہ مفروضہ کہ ایک عنصر کے تمام ایٹم ہر لحاظ سے ایک جیسے ہوتے ہیں ۔ اس وقت غلط ثابت ہوا جب تھامسن 1913ء میں فی آن $^{20}_{10}\text{Ne}$ اور $^{22}_{10}\text{Ne}$ کے ایٹموں کو طبعی طریقوں سے ان کے کمیت نمبروں کے لحاظ سے علیحدہ کرنے میں کامیاب ہو گئے ۔

پس کسی عنصر کے ایسے ایٹم جن کے ایٹمی نمبر ایک ہی ہوں لیکن کمیت نمبر مختلف ہوں اس عنصر کے ہم جاء کہلاتے ہیں ۔ ہم جاء کی تعریف یوں بھی کی جا سکتی ہے کہ

دکسی عنصر کے ایسے ایٹم جن کے نیوکلیئس میں نیوٹران کی تعداد مختلف ہو، اس عنصر کے ہم جاء کہلاتے ہیں مثلاً ہائیڈروجن کے تین ہم جاء ہیں پروٹیم، ڈیوٹیم اور ٹریٹیم جن کی علامت ^1_1H ، ^2_1H ، ^3_1H ہیں۔

قدرتی طور پر پائے جانے والے اکثر عناصر ایک سے زائد قسم کے ہم جاؤں کا آمیزہ ہیں۔ ایک ہی عنصر کے تمام ہم جاء کیمیائی خصوصیات کے لحاظ سے آپس میں مشابہ ہوتے ہیں لیکن طبعی خصوصیات مثلاً کثافت، اضافی نقطہ انجماد، نقطہ پگھلاؤ، نقطہ جوش وغیرہ کے لحاظ سے آپس میں مختلف ہوتے ہیں۔

3.10 بوہر کا ایٹمی ماڈل (Bohr's Atomic Model)

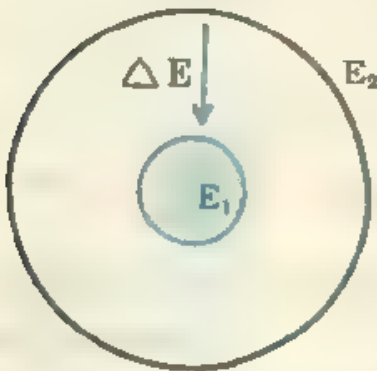
رور فورڈ کے ایٹمی ماڈل پر اٹھنے والے اعتراضات کا جواب ڈنمارک کے ماہر طبیعیات بوہر نے ایک ایٹمی نظریہ کی صورت میں دیا جس کے اہم نکات حسب ذیل ہیں:

(i) الیکٹران صرف اپنے ہی مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔

(ii) جب تک الیکٹران کسی مقررہ مدار میں رہتا ہے وہ کوئی توانائی خارج نہیں کرتا۔ اس لئے کسی خاص مدار پر الیکٹرانوں کی توانائی مستقل رہتی ہے۔

(iii) جب کوئی الیکٹران اپنے مدار چھوڑ کر اپنے سے نچلے مدار میں داخل ہوتا ہے تو توانائی خارج کرتا ہے اور اگر اپنے مدار سے اچھل کر اپنے سے اوپر والے مدار میں داخل ہوتا ہے تو توانائی جذب کرتا ہے۔

(iv) جب الیکٹران زیادہ توانائی والے مدار سے کم توانائی والے مدار میں داخل ہوتا ہے تو ایک کوانٹم توانائی خارج کرتا ہے۔ توانائی کا یہ اخراج روشنی کی شکل میں ہوتا ہے جسکا تردد ان دونوں مداروں پر الیکٹران کی توانائیوں کے فرق کے راست متناسب ہوتا ہے یعنی:



تصویر 3.6 بوہر کا ایٹمی ماڈل

$$E_2 - E_1 \propto \nu$$

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

$$\Delta E = h\nu$$

یہاں

E_1 = پہلے مدار پر الیکٹران کی توانائی

E_2 = دوسرے مدار پر الیکٹران کی توانائی

ΔE = دونوں توانائیوں کا فرق

ν = روشنی کی شکل میں خارج ہونے والی توانائی کا تردد

h = پلانک کا مستقل جس کی قیمت 6.6256×10^{-27} ergs sec. ہے۔

کسی مدار پر الیکٹران کا زاویائی مومینٹم (mvr) ہوتا ہے۔ یعنی

(v)

$$mvr = \frac{n h}{2 \pi}$$

جبکہ

m = الیکٹران کی کمیت

v = الیکٹران کی ولاسٹی

r = مدار کا نصف قطر

n = اور مدار کا نمبر

n کو انٹیم نمبر کہلاتا ہے اور اس کی قیمت ایک سے infinite تک ہے۔ مثلاً

$$0, 1, 2, 3 \dots \propto$$

بوہر نے اپنے نظریہ کا اطلاق سب سے سادہ انٹیم یعنی ہائیڈروجن کے انٹیم پر کیا بعد ازاں اس نظریہ کو دوسرے عناصر کے انٹیموں مثلاً He اور Li کے لئے بھی درست پایا گیا۔

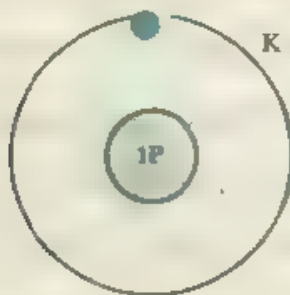
3.1 مداروں میں الیکٹران کی تقسیم (Arrangement of Electrons in orbits)

مختلف مداروں میں الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ تعداد کے تعین کے لیے $2n^2$ کا کلیہ استعمال ہوتا ہے۔ n مدار کے نمبر کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کلیہ کے مطابق پہلے مدار (K) میں دو، دوسرے مدار (L) میں آٹھ، تیسرے مدار (M) میں 18 اور چوتھے مدار (N) میں زیادہ سے زیادہ 32 الیکٹران سما سکتے ہیں۔ سب سے بیرونی مدار یعنی ویٹنس شیل میں زیادہ سے زیادہ آٹھ الیکٹران ہوتے ہیں۔ اور ویٹنس شیل سب سے آخری مدار ہوتا ہے۔

3.12 بنیادی ذرات اور پہلے اٹھارہ عناصر

(Fundamental Particles and First Eighteen Elements)

پہلے اٹھارہ عناصر یعنی ایٹمی نمبر 1 سے لے کر ایٹمی نمبر 18 تک کے عناصر کی الیکٹران کی تشکیل مندرجہ ذیل ہے۔



K مدار میں الیکٹران = 1

1- ہائیڈروجن (Hydrogen)

علامت H

ایٹمی نمبر (Z) = 1

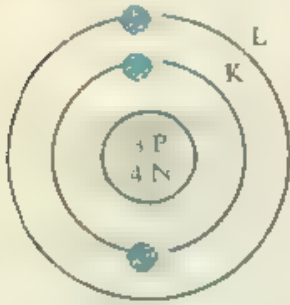
کمیت نمبر (A) = 1

الیکٹران = 1 پروٹان = 1

نیوٹران = 0 = 1 - 1

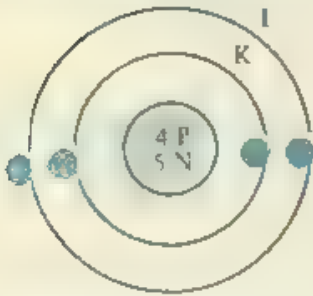


K مدار میں الیکٹران = 2



L مدار میں الیکٹران = 2

K مدار میں الیکٹران = 2



L مدار میں الیکٹران = 2

K مدار میں الیکٹران = 2



L مدار میں الیکٹران = 3

K مدار میں الیکٹران = 2

2- ہیلیم (Helium)

علامت ${}^4_2\text{He}$

ایٹمی نمبر (Z) = 2

کمیت نمبر (A) = 4

الیکٹران = 2 پروٹان = 2

نیوٹران = $(4 - 2) = 2$

3- لیٹھیئم (Lithium)

علامت ${}^7_3\text{Li}$

ایٹمی نمبر (Z) = 3

کمیت نمبر (A) = 7

الیکٹران = 3 پروٹان = 3

نیوٹران = $(7 - 3) = 4$

4- بریلیئم (Beryllium)

علامت ${}^9_4\text{Be}$

ایٹمی نمبر (Z) = 4

کمیت نمبر (A) = 9

الیکٹران = 4 پروٹان = 4

نیوٹران = $(9 - 4) = 5$

5- بورون (Boron)

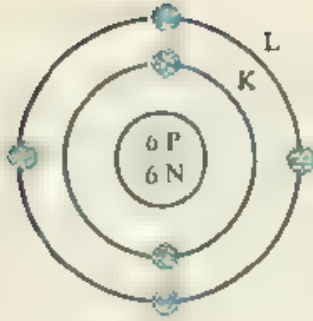
علامت ${}^{11}_5\text{B}$

ایٹمی نمبر (Z) = 5

کمیت نمبر (A) = 11

الیکٹران = 5 پروٹان = 5

نیوٹران = $(11 - 5) = 6$



L مدار میں الیکٹران 4

K مدار میں الیکٹران 2

6 - کاربن (Carbon)

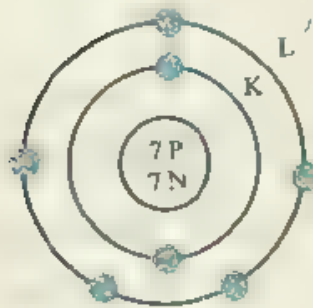
علامت - $^{12}_6\text{C}$

ایٹمی نمبر (Z) = 6

کمیت نمبر (A) = 12

الیکٹران = 6 پروٹان = 6

نیوٹران = (12 - 6) = 6



L' مدار میں الیکٹران 5

K مدار میں الیکٹران 2

7 - نائٹروجن (Nitrogen)

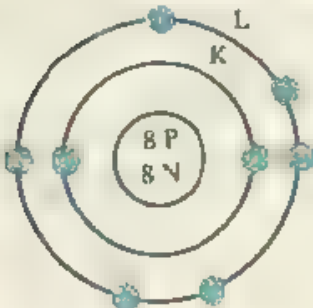
علامت = $^{14}_7\text{N}$

ایٹمی نمبر (Z) = 7

کمیت نمبر (A) = 14

الیکٹران = 7 پروٹان = 7

نیوٹران = (14 - 7) = 7



L مدار میں الیکٹران 6

K مدار میں الیکٹران 2

L مدار میں الیکٹران 6

8 - آکسیجن (Oxygen)

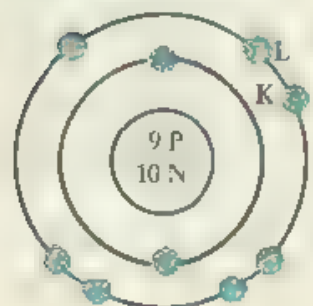
علامت = $^{16}_8\text{O}$

ایٹمی نمبر (Z) = 8

کمیت نمبر (A) = 16

الیکٹران = 8 پروٹان = 8

نیوٹران = (16 - 8) = 8



L مدار میں الیکٹران 7

K مدار میں الیکٹران 2

9 - فلورین (Fluorine)

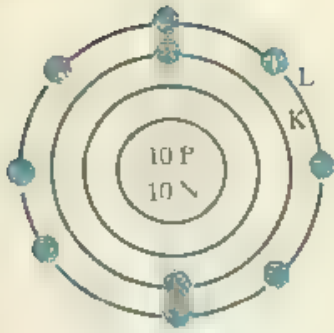
علامت = $^{19}_9\text{F}$

ایٹمی نمبر (Z) = 9

کمیت نمبر (A) = 19

الیکٹران = 9 پروٹان = 9

نیوٹران = (19 - 9) = 10



8 = L میں الیکٹران
2 = K میں الیکٹران

10 - نی آئن (Neon)

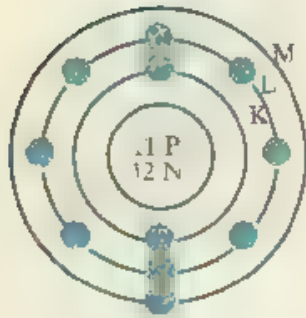
$^{20}_{10}\text{Ne}$ - علامت

10 = (Z) ایٹمی نمبر

20 = (A) کمیت نمبر

10 = پروٹان 10 = الیکٹران

نیوٹران = $(20 - 10) = 10$



1 = M میں الیکٹران

8 = L میں الیکٹران

2 = K میں الیکٹران

11 - سوڈیم (Sodium)

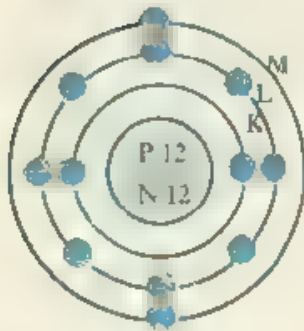
$^{23}_{11}\text{Na}$ - علامت

11 = (Z) ایٹمی نمبر

23 = (A) کمیت نمبر

11 = پروٹان 11 = الیکٹران

نیوٹران = $(23 - 11) = 12$



2 = M میں الیکٹران

8 = L میں الیکٹران

2 = K میں الیکٹران

12 - میگنیشیم (Magnesium)

$^{24}_{12}\text{Mg}$ - علامت

12 = (Z) ایٹمی نمبر

24 = (A) کمیت نمبر

12 = پروٹان 12 = الیکٹران

نیوٹران = $(24 - 12) = 12$



M مدار میں الیکٹران = 3

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

13 - ایلو مینیم (Aluminium)

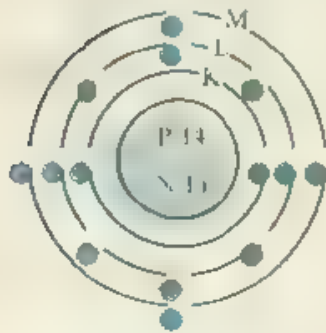
علامت = $^{27}_{13}\text{Al}$

ایٹمی نمبر (Z) = 13

کمیت نمبر (A) = 27

الیکٹران = 13 پروٹان = 13

نیوٹران = (27 - 13) = 14



M مدار میں الیکٹران = 4

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

14 - سیلیکان (Silicon)

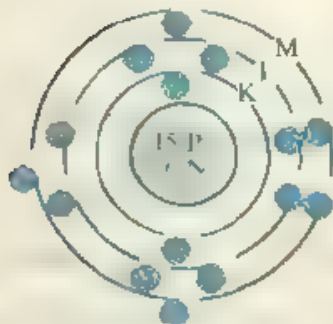
علامت = $^{28}_{14}\text{Si}$

ایٹمی نمبر (Z) = 14

کمیت نمبر (A) = 28

الیکٹران = 14 پروٹان = 14

نیوٹران = (28 - 14) = 14



M مدار میں الیکٹران = 5

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

15 - فاسفورس (Phosphorus)

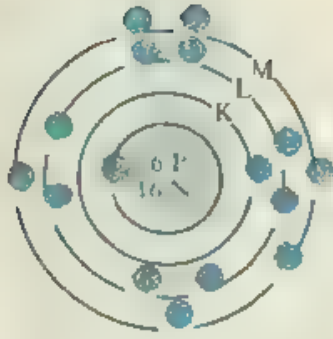
علامت = $^{31}_{15}\text{P}$

ایٹمی نمبر (Z) = 15

کمیت نمبر (A) = 31

الیکٹران = 15 پروٹان = 15

نیوٹران = (31 - 15) = 16



M مدار میں الیکٹران = 6

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

16 - گندھک (Sulphur)

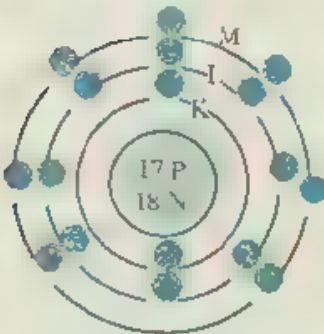
علامت $^{32}_{16}\text{S}$

ایٹمی نمبر (Z) = 16

کمیت نمبر (A) = 32

الیکٹران = 16 پروٹان = 16

نیوٹران = (32 - 16) = 16



M مدار میں الیکٹران = 7

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

17 - کلورین (Chlorine)

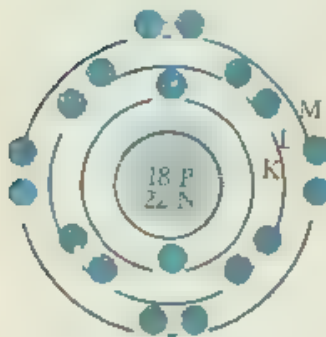
علامت $^{35}_{17}\text{Cl}$

ایٹمی نمبر (Z) = 17

کمیت نمبر (A) = 35

الیکٹران = 17 پروٹان = 17

نیوٹران = (35 - 17) = 18



M مدار میں الیکٹران = 8

L مدار میں الیکٹران = 8

K مدار میں الیکٹران = 2

18 - آرگان (Argon)

علامت $^{40}_{18}\text{Ar}$

ایٹمی نمبر (Z) = 18

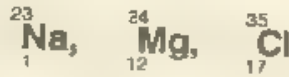
کمیت نمبر (A) = 40

الیکٹران = 18 پروٹان = 18

نیوٹران = (40 - 18) = 22

سوالات

- 1- ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ کے اہم نکات بیان کریں۔ جدید تحقیقات کی رو سے اس نظریہ میں کیا نقائص پائے جاتے ہیں؟
- 2- ایٹم کے بنیادی ذرات پر تفصیل سے نوٹ لکھیں۔
- 3- الیکٹران کیسے دریافت ہو۔ اس کی دریافت کے لیے کیے گئے تجربات کی مکمل وضاحت کیجیے۔
- 4- الفا ذرات کی خصوصیات بیان کریں۔ ان کی مدد سے رد فورڈ نے ایٹم کا نیو کلیئس کیسے دریافت کیا؟
- 5- کسی عنصر کے ایٹمی نمبر (Z) اور کثیت نمبر (A) سے کیا مراد ہے؛ مثالوں سے وضاحت کریں۔
- 6- ہم جاء کی تعریف کریں۔ ہائیڈروجن کے ہم جاؤں کے نام لکھیں۔ نیز کلورین کے ہم جاء بھی لکھیں۔
- 7- مندرجہ ذیل عناصر کے مداروں میں الیکٹرونی تقسیم لکھیں:



- 8- بوہر نے رد فورڈ کے ایٹمی نظریے میں ترامیم کے ساتھ ایٹمی ماڈل کا جو نیا نظریہ پیش کیا تفصیل سے لکھیں۔
 - 9- مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں:
- (i) تابکاری (ii) طیف۔

عناصر کی ترتیب اور دوری جدول

سائنسی معلومات کی جماعت بندی کر کے سائنسی علم کو منظم صورت میں پیش کیا جاسکتا ہے۔ سائنسدانوں کے پاس جب بھی بہت سی معلومات اکٹھی ہو جاتی ہیں تو ان کو منظم صورت میں کرنا ضروری ہو جاتا ہے تاکہ مختلف سائنسی حقائق کے سمجھنے میں آسانی ہو جائے۔ اس لئے جب بہت سے عناصر اور ان کے مرکبات دریافت ہو گئے تو کیمیا دانوں نے محسوس کیا کہ ان کی مناسب انداز سے جماعت بندی کرنا لازمی ہے۔ عناصر کی جماعت بندی سے ان کے خواص سبائی سے ذہن نشین ہو جاتے ہیں۔ 109 سے زائد عناصر دریافت کیے جا چکے ہیں۔ ان کی جماعت بندی دوری جدول (Periodic Table) کی صورت میں ممکن ہو سکی ہے۔


4.1 عناصر کی تقسیم و ترتیب :

ابتداء میں عناصر کو دھاتوں اور غیر دھاتوں میں منقسم کیا گیا۔ یہ تقسیم ان کے طبعی اور کیمیائی خواص کی بناء پر کی گئی تھی۔

دھاتوں کا امتیاز ان کی دھاتی چمک، تار پذیری اور ورق پذیری جیسی خصوصیت کی بناء پر کیا جاتا ہے۔ تقریباً تمام دھاتیں (ماسوائے مرکری اور گیلیم جو کہ مائع حالت میں ملتی ہیں) ٹھوس حالت میں ملتی ہیں اور یہ عام طور پر بجلی اور حرارت کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔

غیر دھاتیں عام طور پر بجلی اور حرارت کی اچھی موصل نہیں ہوتیں اور زیادہ تر گسی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ دھاتوں اور غیر دھاتوں میں اہم فرق ان کے آکسائیڈ کی نوعیت کی بناء پر کیا گیا۔ مثلاً تمام دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خصوصیت رکھتے ہیں اور غیر دھاتوں کے آکسائیڈ تیزابی اور تعدی بھی ہوتے ہیں۔ مختلف سائنس دانوں نے

عناصر کو بعد میں مندرجہ ذیل طریقوں سے ترتیب دینے کی کوشش کی ہے۔

(Dobereiner's Triads) 

1849 میں ایک جرمن کیمیا دان دوپرائئر نے عناصر کو دھاتوں اور غیر دھاتوں کی بجائے سادہ ذیلی گروہوں (Simple Subgroups) میں تقسیم کیا۔ دوپرائئر نے عناصر کو تین تین کے گروہوں میں ترتیب دیا۔ اس نے گروہوں کو ثلاثوں سے موسوم کیا اور معلوم کیا کہ دوسری بہت سی خصوصیات کے علاوہ ان ثلاثوں کے درمیانی عنصر کا ایٹمی وزن باقی دو عناصر کے ایٹمی اوزان کا اوسط ہوتا ہے۔ کلورین اور آیوڈین کا ایٹمی وزن بالترتیب 35.5 اور 126.6 ہے۔ ان دونوں نمبروں کا اوسط 81 ہے۔ جو کہ برومین کے ایٹمی وزن 79.9 کے قریب ہے۔ جیسا کہ جدول 4.1 سے واضح ہے۔ دوپرائئر کا کلیہ زیادہ کامیاب نہیں ثابت ہوا اور بہت کم عناصر کو ثلاثوں میں تقسیم کرنا ممکن ہوا۔

جدول 4.1 دو پرائئر کے ثلاثے

ثلاثے	ایٹمی وزن	اوسط ایٹمی وزن	کثافت 4°C پر
کلورین	35.5		g/ml
برومین	79.9	81	1.56
آیوڈین	126.9		3.12
کیشیم	40.1		4.95
سٹرانٹیم	87.6	88.7	1.55
بیریم	137.4		2.6
			2.52

(Newland's Octaves) 

1866 میں نگریز سائنس دان نیو لینڈز نے قانون ہشتہ پیش کیا۔ اس نے عناصر کو ان کے ایٹمی اوزان کی صعودی ترتیب میں لکھا۔ نیو لینڈز نے یہ نوٹ کیا کہ ہر آٹھواں عنصر پہلے عنصر کے خواص کا امداد کرتا ہے۔
جدول 4.2 نیو لینڈز کے عناصر ترتیب کے ہشتہ

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.							
H	1	Li	2	Be	3	B	4	C	5	N	6	O	7
F	8	Na	9	Mg	10	Al	11	Si	12	P	13	S	14
Cl	15	K	16	Ca	17	Cr	18	Ti	19	Mn	20	Fe	21

نیو لینڈز کی تجویز کردہ ترتیب سے بھی عناصر کے خواص کا آپس میں تعلق واضح نہیں ہوتا تھا۔ مثال کے طور پر جدول 4.2 میں Ti کی C اور Si سے کوئی مشابہت نہیں۔ اسی طرح Mn کا N اور P کے ساتھ کوئی گہرا تعلق نہیں اور نہ ہی Fe کا O اور S کے ساتھ کوئی تعلق موجود ہے۔

(iii) 1869 میں روس کے مینڈیلیف (Mendeleev) نے تمام عناصر کی تقسیم و ترتیب کی۔ اس نے عناصر کو جدول میں ان کے ایٹمی اوزان کے لحاظ سے ترتیب دیا۔

4.2 دوری کلیہ (Periodic Law)

مینڈیلیف نے بتایا کہ عناصر کو ان کے ایٹمی اوزان کے لحاظ سے ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ”ایک جیسے طبعی اور کیمیائی خواص رکھنے والے عناصر کا یکساں وقفوں کے ساتھ اعادہ ہوتا ہے“۔ مینڈیلیف نے عناصر کے اس تعلق کو دوری کلیہ سے موسوم کیا اور اس کو یوں بیان کیا ”عناصر کے خواص ان کے ایٹمی اوزان کا دوری فعل ہوتے ہیں“۔ مینڈیلیف نے عناصر کو ترتیب دے کر ایک دوری جدول بنایا۔ جس میں پہلے بیس عناصر کو ایٹمی اوزان کی صعودی لحاظ سے جو ترتیب دی اسے جدول 4.3 میں دکھایا گیا ہے۔

H Hydrogen (1)	He Helium (4)	Li Lithium (6.9)	Be Beryllium (10)	B Boron (10.8)
C Carbon (12)	N Nitrogen (14)	O Oxygen (16)	F Fluorine (19)	Ne Neon (20.2)
Na Sodium (23)	Mg Magnesium (24)	Al Aluminium (27)	Si Silicon (28)	P Phosphorus (31)
S Sulphur (32)	Cl Chlorine (35.5)	Ar Argon (39.9)	K Potassium (39.1)	Ca Calcium (40.1)

ان عناصر کی ترتیب دوری کلیہ کے صین مطابق ہے مگر ایٹمی وزن کے لحاظ سے پوٹاشیم (K) کو آرگان (Ar) سے پہلے آنا چاہیئے۔ جس سے وہ غلط گروپ میں چلا جاتا ہے۔ عناصر کی ترتیب میں اس طرح کے اور دوسرے اختلافات بھی پائے گئے۔ ایسے اختلافات کو دور کرنے کی خاطر بعد ازاں دوری کلیہ میں ترامیم تجویز کی گئیں۔ جدید دوری کلیہ کو اب یوں بیان کیا جاتا ہے۔

(الف) ”عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص ان کے ایٹمی نمبروں کا دوری فعل ہوتے ہیں“۔

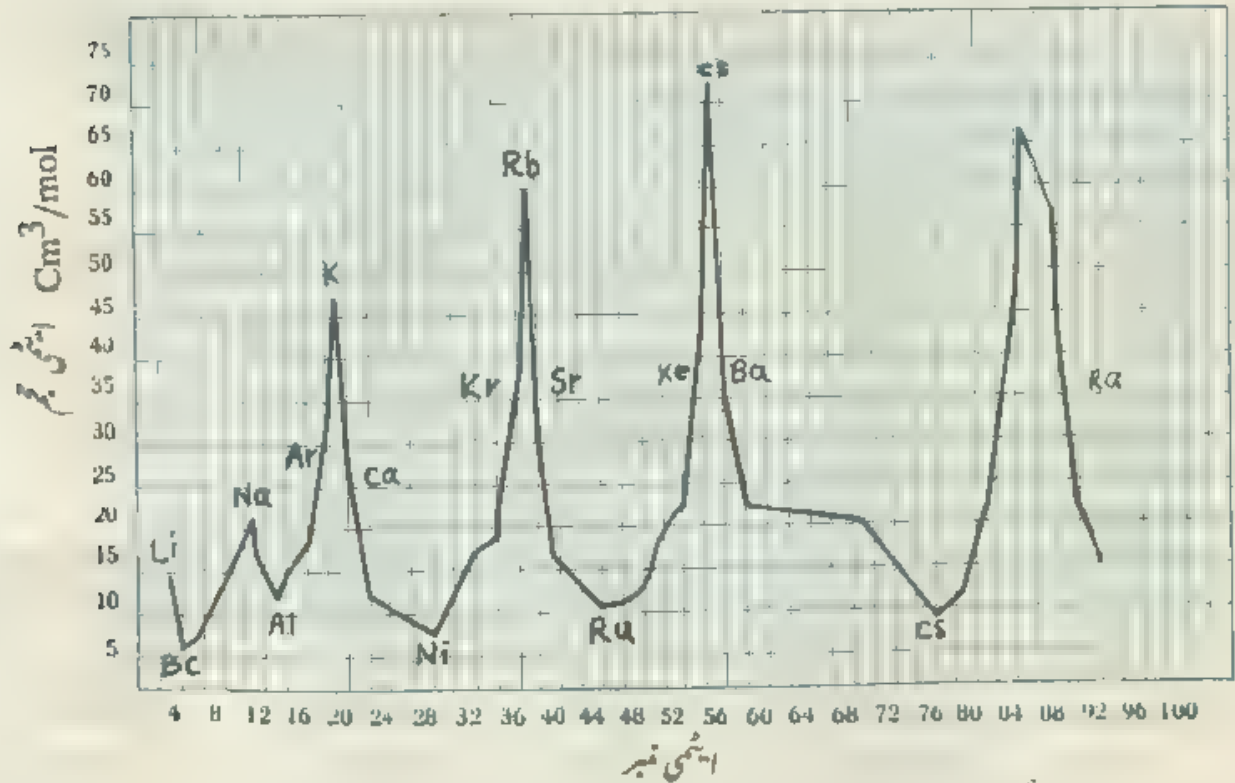
(ب) ”عناصر کے خواص کا انحصار ان کی الیکٹرانی تشکیل پر ہوتا ہے۔“

اس دوری کلیہ کے اپنانے سے دوری جدول میں موجود سب بے قاعدگیوں دور ہو گئیں۔ مثلاً پوٹاشیم (K) اور آرگن (Ar)، ٹیلوریم (Te) اور آیوڈین (I) کوپالٹ (Co) اور نیکل (Ni) وغیرہ کی بے قاعدگیوں صحیح قرار پائیں۔ اسی طرح جدید دوری کلیہ کی وجہ سے کم یاب زمینی دھاتوں اور تابکار عناصر کو بھی دوری جدول میں مناسب مقام حاصل ہو گیا ہے۔

4.3 خواص کی دوریت (Periodicity of Properties)

عناصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص کا مناسب وقتوں سے اعادہ ہوتا ہے۔ طبیعی خواص کی دوریت مختلف عناصر کے ایٹمی حجم کی مقداروں سے واضح کی جاسکتی ہے۔ ایٹمی حجم سے مراد عنصر کا ٹئوس یا مائع حالت میں وہ حجم ہے جو کسی عنصر کا ایک گرام ایٹم گھیرتا ہے۔

عناصر کے ایٹمی حجم اور ایٹمی نمبر کے درمیان گراف کے خم شکل 4.1 میں دکھائے گئے ہیں۔



شکل 4.1 عناصر کے ایٹمی حجم اور ایٹمی نمبر کے درمیان گراف کے خم

اس گراف سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ ایٹمی حجم دوری طور پر بڑھتے جاتے ہیں اور انکی دھاتوں پر اتہا کو پہنچ جاتے ہیں۔

ایٹمی حجم کے خواص کی دوریت عناصر کے دیگر طبیعی خواص مثلاً کشافت، نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ جوش پر بھی اسی طرح اثر انداز ہوتی ہے۔

4.4 دوری جدول (Periodic Table)

عناصر کے دور اور گروپ (Periods and groups of elements)

دوری جدول میں افقی قطریں دور یا پیریڈ کہلاتی ہیں دوری جدول میں کل سات پیریڈ ہوتے ہیں۔ پہلا دور ہائیڈروجن (H) اور ہیلیم (He) پر مشتمل ہے۔ ہائیڈروجن کا ایٹمی نمبر ایک ہے۔ یعنی اس کے مدار میں ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ پہلے مدار میں ایک الیکٹران کی موجودگی کو ($K=1$) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کے بعد اگلا عنصر ہیلیم ہے۔ جس کے پہلے مدار میں دو الیکٹران ہوتے ہیں۔ ان دو الیکٹرانوں کی وجہ سے ہیلیم (He) کی پائیداری اور غیر عدیست رونما ہوتی ہے۔ کیونکہ پہلے مدار میں زیادہ سے زیادہ دو الیکٹران سما سکتے ہیں۔ ہیلیم کی الیکٹران کی تشکیل ($K=2$) ہوتی ہے۔ جس سے عیاں ہے کہ پہلے مدار میں دو الیکٹران ہوتے ہیں۔ ہیلیم صفحہ گروپ کے عناصر کا پہلا فرد ہے۔

دوسرے اور تیسرے پیریڈ کو چھوٹا دور کہا جاتا ہے۔ ان میں کل آٹھ آٹھ عناصر ہیں۔ آٹھ عناصر کی دوسرے اور تیسرے پیریڈ میں موجودگی ان کی الیکٹران ساخت کے عین مطابق ہے۔ چوتھے اور پانچویں پیریڈ کو طویل دور کہا جاتا ہے۔ ان میں آٹھ کی بجائے اٹھارہ عناصر ہوتے ہیں۔

چوتھے پیریڈ کے اٹھارہ میں سے آٹھ عناصر K, Ca, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr کو نارمل عناصر کہا جاتا ہے اور باقی ماندہ دس عناصر (Se جس کا ایٹمی نمبر 21 ہے، سے لے کر Zn تک جس کا ایٹمی نمبر 30 ہے) کو ٹرانزیشن عناصر کہا جاتا ہے۔ ٹرانزیشن عناصر کی ویٹنسی تغیر پذیر ہوتی ہے اور وہ عام طور پر رنگ دار آئن (Ion) بناتے ہیں۔ پانچواں پیریڈ چوتھے پیریڈ سے مشابہ ہے۔ اس میں بھی آٹھ نارمل عناصر اور باقی ماندہ دس ٹرانزیشن عناصر ہوتے ہیں۔ اگر چوتھے، پانچویں، چھٹے اور ساتویں پیریڈ میں ٹرانزیشن عناصر کو نہ دکھایا جائے تو عناصر کی ترتیب کچھ یوں بنے گی۔

H							He	پہلا پیریڈ
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	دوسرا پیریڈ
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	تیسرا پیریڈ
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	چوتھا پیریڈ
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	پانچواں پیریڈ
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	چھٹا پیریڈ
Fr	Ra							ساتواں پیریڈ

										Noble gases
										2 Helium He 4.00260
			IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA			
			5 Boron B 10.81	6 Carbon C 12.011	7 Nitrogen N 14.0067	8 Oxygen O 15.9994	9 Fluorine F 18.99840	10 Neon Ne 20.179		
			13 Aluminum Al 26.98154	14 Silicon Si 28.086	15 Phosphorus P 30.97376	16 Sulfur S 32.06	17 Chlorine Cl 35.453	18 Argon Ar 39.948		
			IB	IIB						
28 Nickel Ni 58.71	29 Copper Cu 63.546	30 Zinc Zn 65.38	31 Gallium Ga 69.72	32 Germanium Ge 72.59	33 Arsenic As 74.9216	34 Selenium Se 78.96	35 Bromine Br 79.904	36 Krypton Kr 83.80		
46 Palladium Pd 106.4	47 Silver Ag 107.868	48 Cadmium Cd 112.40	49 Indium In 114.82	50 Tin Sn 118.69	51 Antimony Sb 121.75	52 Tellurium Te 127.60	53 Iodine I 126.9045	54 Xenon Xe 131.30		
78 Platinum Pt 195.09	79 Gold Au 196.966	80 Mercury Hg 200.59	81 Thallium Tl 204.37	82 Lead Pb 207.2	83 Bismuth Bi 208.9804	84 Polonium Po 209	85 Astatine At 210	86 Radon Rn 222		

Inner transition elements

63 Europium Eu 151.96	64 Gadolinium Gd 157.25	65 Terbium Tb 158.9254	66 Dysprosium Dy 162.50	67 Holmium Ho 164.9304	68 Erbium Er 167.26	69 Thulium Tm 168.9342	70 Ytterbium Yb 173.04	71 Lutetium Lu 174.967
95 Americium Am (243) ^a	96 Curium Cm (247) ^a	97 Berkelium Bk (249) ^a	98 Californium Cf (251) ^a	99 Einsteinium Es (254) ^a	100 Fermium Fm (257) ^a	101 Mendelevium Md (258) ^a	102 Nobelium No (259) ^a	103 Lawrencium Lr (262) ^a

Table 4.2 Period table of the elements

Period	Group																							
	IA												IIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII	
1	Hydrogen H 1.0079												IIA											
2	Lithium Li 6.941												Beryllium Be 9.01218											
3	Sodium Na 22.98977												Magnesium Mg 24.305											
4	Potassium K 39.098		Calcium Ca 40.08		Scandium Sc 44.9559		Titanium Ti 47.90		Vanadium V 50.9414		Chromium Cr 51.996		Manganese Mn 54.9380		Iron Fe 55.847		Cobalt Co 58.9332							
5	Rubidium Rb 85.4678		Strontium Sr 87.62		Yttrium Y 88.9059		Zirconium Zr 91.22		Niobium Nb 92.9064		Molybdenum Mo 95.94		Technetium Tc 98.9062		Ruthenium Ru 101.07		Rhodium Rh 102.9055							
6	Cesium Cs 132.9054		Barium Ba 137.34		Lanthanum La 138.9055		Hafnium Hf 178.49		Tantalum Ta 180.9479		Wolfram Tungsten W 183.85		Rhenium Re 186.2		Osmium Os 190.2		Iridium Ir 192.22							
7	Francium Fr (223) ^a		Radium Ra 226.0254 ^b		Actinium Ac (227) ^a		Unilquadium Unq (261) ^a		Unilpentium Unp (262) ^a		Unilhexium Unh 263 ^a		Unilseptium Uns (265)		Uniloctium Uno (265)		Unilennium Une							

Atomic number

Name

Symbol

Electron structure

Atomic weight

^aMass number of most stable or best-known isotope

^bMass of the isotope of longest half life

Transition elements

Lanthanide series

6

Actinide series

7

58 Cerium Ce 140 12	59 Praseodymium Pr 141 96,77	60 Neodymium Nd 144 24	61 Promethium Pm (145) ^u	62 Samarium Sm 150 4
90 Thorium Th 232 038	91 Protactinium Pa 231 059	92 Uranium U 238 029	93 Neptunium Np 237 0482	94 Plutonium Pu (242) ^u

مجھے پیریڈ میں 32 عناصر ہیں اور اس لحاظ سے یہ تیسرے اور چوتھے پیریڈ کے مقابلے میں خاصا طویل ہے۔ یہ پیریڈ آٹھ نارمل عناصر، 10 ٹرانزیشن عناصر اور باقی 14 اندرونی ٹرانزیشن عناصر یعنی کم یاب زمینی دھاتوں یا لینتھائیڈز عناصر پر مشتمل ہے۔

ساتواں پیریڈ نامکمل ہے۔ اس میں دو نارمل عناصر فرانسیم، ریڈیم، کچھ ٹرانزیشن عناصر اور 14 اندرونی ٹرانزیشن عناصر، یعنی اکتینائیڈز ہیں۔ اکتینائیڈ عناصر تابکاری خواص رکھتے ہیں۔ ان میں سے بعض صرف مصنوعی طریقوں سے ہی بنائے جاسکتے ہیں۔

حال ہی میں 109 اور 110 ایٹمی نمبر والے عناصر کی تجربہ گاہ میں دریافت کی رپورٹ بھی ملی ہے۔

دوڑی جدول میں عمودی قطاریں گروپ کہلاتی ہیں۔ عناصر جن کی الیکثرانی ساخت میں مشابہت ہو تو ان کے خواص بھی مشابہ ہوتے ہیں اور وہ ایک ہی گروپ میں موجود ہوتے ہیں۔

دوڑی جدول میں کل آٹھ گروپ ہیں۔ ٹرانزیشن عناصر کو گروپ (B) اور نارمل عناصر کو گروپ (A) میں رکھا گیا ہے۔ اس کے علاوہ صف گروپ کے عناصر ٹول کیس کہلاتی ہیں۔

4.5 عناصر کے گروپ میں پائے جانے والے رجحانات

(The Various Trends in a group or Family of elements)

عناصر کے کسی گروپ میں مندرجہ ذیل رجحان پایا جاتا ہے۔

- (1) عناصر اپنی الیکثرانی تشکیل کی بناء پر ملتے جلتے خواص کا مظاہرہ کرتے ہیں۔
- (2) عناصر کی برقی منفیت، ایٹمی سائز اور دوسرے طبعی خواص میں بتدریج تبدیلی رونما ہوتی ہے۔
- (3) ہر گروپ کا پہلا ممبر دوسرے ممبر سے تھوڑا سا مختلف طرز عمل رکھتا ہے جو کم ایٹمی نمبر والے عناصر کی خلاف معمول برقی منفیت اور ایٹمی سائز میں فرق کی وجہ سے ہوتا ہے۔
- (4) پہلے، دوسرے اور تیسرے گروپ کی دھاتوں کی برقی مثبتیت میں ایٹمی نمبر کے بڑھنے کے ساتھ (گروپ میں نیچے کی طرف) اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ برقی مثبتیت کسی عنصر کے ایٹم کی کیسی حالت میں الیکثران خارج کرنے کی صلاحیت کو ظاہر کرتی ہے۔
- (5) عناصر کی برقی منفیت ایٹمی نمبر کے بڑھنے کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہے۔ چنانچہ ہیلوجن کے خاندان میں فلورین کی برقی منفیت سب سے زیادہ ہے۔ اور آلوڈین کی سب سے کم۔

(Applications of Periodic Table)

4.6 دوڑی جدول کا استعمال

دوڑی جدول کیمیا دانوں کے لیے بہت کارآمد ہے۔ اس کے ذریعے عناصر کے طرز عمل کی نشاندہی ہوتی ہے اور

- یہ مزید معلومات فراہم کرتا ہے - دوری جدول کے درج ذیل فوائد ہیں -
- (1) یہ مشابہ اور غیر مشابہ عناصر میں امتیاز پیدا کرتا ہے -
 - (2) عمیم کیمیا میں گروپ اور پیریڈ عناصر کی جماعت بندی میں بڑے مفید ہیں -
 - (3) اس کے ذریعے مزید تحقیق میں مدد ملتی ہے -
 - (4) نئے عناصر کی پیش گوئی ہوتی رہتی ہے -

سوالات

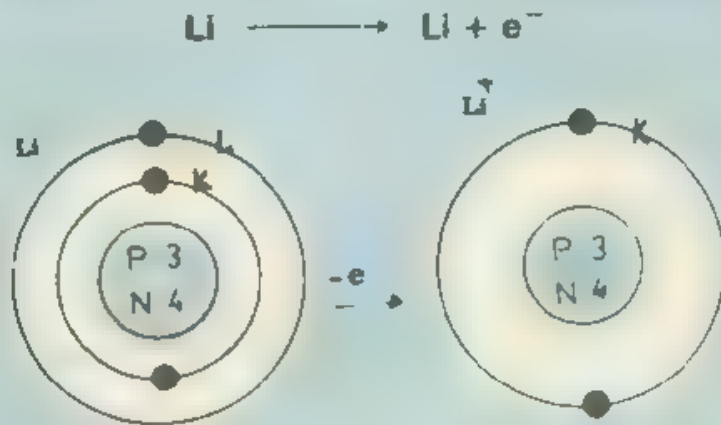
- 1 - عناصر کی تقسیم و ترتیب مختصراً بیان کریں -
- 2 - دوراثر اور نیولینڈز نے عناصر کو کس طرح اور کن طریقوں سے ترتیب دیا - تفصیل سے لکھیں -
- 3 - مینڈیلیف نے عناصر کے تعاقب کو دوری ٹکلیہ سے کس طرح موسوم کیا؟ جدول بنا کر وضاحت کریں -
- 4 - (الف) دوری ٹکلیہ سے کیا مراد ہے؟
- (ب) مینڈیلیف کی عناصر کی ترتیب کی بنیاد پر جدید دوری ٹکلیہ بنایا گیا - بیان کریں -
- 5 - دوری خواص بیان کریں -
- 6 - دوری جدول میں کل کتنے پیریڈ اور گروپ ہیں - تفصیل سے لکھیں -
- 7 - مندرجہ ذیل کو مکمل کریں :
 - (الف) پہلے پیریڈ میں عناصر کی تعداد
 - (ب) تیسرے پیریڈ میں عناصر کی تعداد
 - (ج) پانچویں پیریڈ میں عناصر کی تعداد
 - (د) چھٹے پیریڈ میں عناصر کی تعداد
- 8 - مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں :
 - (i) عناصر کے گروپ میں پائے جانے والے رجحانات
 - (ii) دوری جدول کے فوائد -

کیمیائی بانڈ

(Chemical Bond)

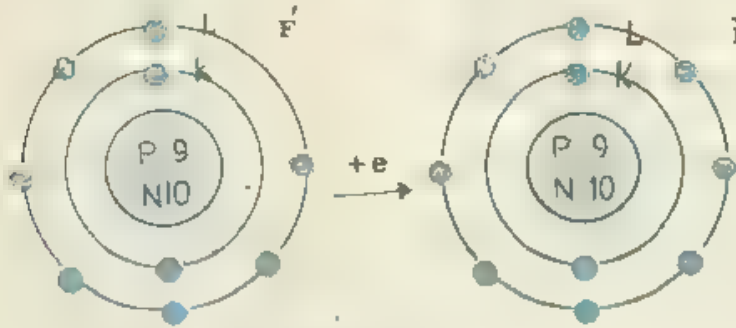
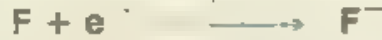
ہم جانتے ہیں کہ عناصر اور مرکبات کے مالیکیول ایٹموں سے مل کر بنتے ہیں۔ یہ ایٹم آپس میں ایک دوسرے سے منسلک ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے مالیکیولوں کا آزاد وجود ممکن ہے۔ مالیکیول میں ایٹموں کے درمیان ایک قوت کشش پائی جاتی ہے جس کی وجہ سے مالیکیول کے ایٹم آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ کسی مالیکیول میں ایٹموں کے درمیان پائی جانے والی اس قوت کشش کو کیمیائی بانڈ (Chemical Bond) کہتے ہیں۔

ایٹم ایک تعدیلی ذرہ ہے جس پر پروٹون کا مثبت بار الیکٹران کے منفی بار کے برابر ہوتا ہے۔ اگر کسی ایٹم سے ایک یا ایک سے زیادہ الیکٹران نکال لیے جائیں تو الیکٹران کی تعداد پروٹون کی تعداد سے کم ہو جاتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر باقی ماندہ ذرے پر مجموعی طور پر مثبت بار آجاتا ہے۔ یہ بار ذرہ آئن (ion) کہلاتا ہے۔ مثلاً لیتھیم (Li) ایٹم کے بیرونی مدار میں سے اگر ایک الیکٹران خارج کر دیا جائے تو لیتھیم مثبت آئن (Li^{+}) حاصل ہو گا۔ شکل (5.1)



لیتھیم سے ایٹم کے بیرونی مدار میں سے ایک الیکٹران کا اخراج

اس کے برعکس اگر کسی ایٹم میں الیکٹران داخل کر دیا جائے تو الیکٹران کی تعداد پروٹان کی تعداد سے بڑھ جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے ایٹم پر منفی بار آجاتا ہے۔ یہ باردار ذرہ منفی آئن کہلاتا ہے مثلاً اگر فلورین ایٹم کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹران داخل کر دیا جائے تو فلورائیڈ منفی آئن (F^-) حاصل ہوگا۔ جیسا کہ شکل 5.2 سے ظاہر ہے۔



شکل 5.2 فلورین کے ایٹم کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹران کا اضافہ

اگر کسی عنصر کے ایٹم سے دو الیکٹران خارج ہوں تو آئن پر دو اکائی مثبت بار ہوگا مثلاً $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Be^{2+}$ وغیرہ اسی طرح اگر کسی عنصر کے ایٹم میں دو الیکٹران داخل ہوں تو آئن پر دو اکائی منفی بار ہوگا۔ مثلاً S^{2-}, O^{2-} وغیرہ۔

اسی طرح اگر کسی عنصر کے ایٹم سے تین الیکٹران خارج ہوں تو آئن پر تین اکائی مثبت بار ہوگا مثلاً Al^{3+}, B^{3+} وغیرہ اور اگر کسی عنصر کے ایٹم میں تین الیکٹران جذب ہوں تو اس پر تین اکائی منفی بار ہوگا مثلاً P^{3-}, N^{3-} وغیرہ۔

دوری جدول میں پہلے تین گروہ یعنی 1A, 2A اور 3A بالترتیب ایک اکائی مثبت بار، دو اکائی مثبت بار اور تین اکائی مثبت بار والے آئن بناتے ہیں۔ جبکہ 5A, 6A اور 7A گروپ کے عناصر بالترتیب تین اکائی منفی بار، دو اکائی منفی بار اور ایک اکائی منفی بار والے سادہ آئن بناتے ہیں۔

5.2 آئیونی بانڈ (Ionic Bond)

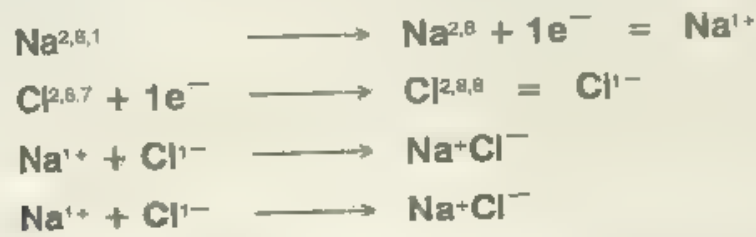
آئیونی بانڈ کیمیائی بانڈ کی ایک اہم قسم ہے۔ جب ایک ایٹم کے یک یا ایک سے زیادہ الیکٹران دوسرے ایٹم میں چلے جائیں تو الیکٹرانوں کے منتقل ہونے سے دو مختلف بار والے آئن بن جاتے ہیں۔ ان مخالف بار والے آئنوں کے درمیان پائی جانے والی مضبوط قوت کشش، آئیونی بانڈ کا سبب بنتی ہے۔ یہ بانڈ ہمیشہ دو مخالف بار والے آئنوں کے درمیان بنتا ہے۔ جن کے درمیان برق سکونی کی قوت کشش پائی جاتی ہے جو ان آئنوں کو آپس میں متحد رکھتی ہے۔

1916ء میں کوٹسل (Kossel) نامی ایک کیمیادان نے یہ تصور پیش کیا کہ اگر کسی عنصر کا ایٹم اپنے بیرونی مدار کو الیکٹرانوں کے اخراج یا انجذاب سے مکمل کرے تو اس کی الیکٹران ساخت غیر عام گیسوں کے ایٹموں کی ساخت جیسی ہو

جاتی ہے۔

ذوری جدول کے پہلے گروپ (1A) میں تمام عناصر کے بیرونی مدار میں صرف ایک الیکٹران ہے اور یہ تمام عناصر دھاتیں ہیں جبکہ ساتویں گروپ (VIIA) کے تمام عناصر کے بیرونی مدار میں سات الیکٹران ہیں یعنی ان کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹران کی کمی ہے۔ اس گروپ کے تمام عناصر غیر دھاتیں ہیں۔ جب پہلے گروپ کے کسی عنصر کا ایٹم ساتویں گروپ کے کسی عنصر کے ایٹم کے قریب آتا ہے تو اپنا ایک الیکٹران خارج کر کے دوسرے ایٹم کو دے دیتا ہے اور دونوں ایٹموں کی الیکٹران ساخت غیر حاصل کیسوں کے ایٹموں کی ساخت جیسی ہو جاتی ہے۔ مندرجہ ذیل مثال سے اس کی وضاحت کی جاتی ہے۔

سوڈیم (Na) ایک دھات ہے۔ یہ پہلے گروپ میں شامل ہے اس کی الیکٹران ساخت 2,8,1 ہے اور اس کے بیرونی مدار میں صرف ایک الیکٹران ہے جبکہ کلورین (Cl) ایک کیس ہے جو ساتویں گروپ میں شامل ہے اور اس کی الیکٹران ساخت 2,8,7 ہے۔ اس کے بیرونی مدار میں سات الیکٹران ہیں۔



سوڈیم ایٹم کے بیرونی مدار میں موجود ایک الیکٹران کلورین ایٹم کے بیرونی مدار میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اس طرح سوڈیم آئن (Na⁺) اور کلورائیڈ آئن (Cl⁻) حاصل ہوتے ہیں۔

اس طرح سوڈیم اور کلورین کے بیرونی مدار میں آٹھ آٹھ الیکٹران ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 5.3 میں دکھایا گیا

ہے۔

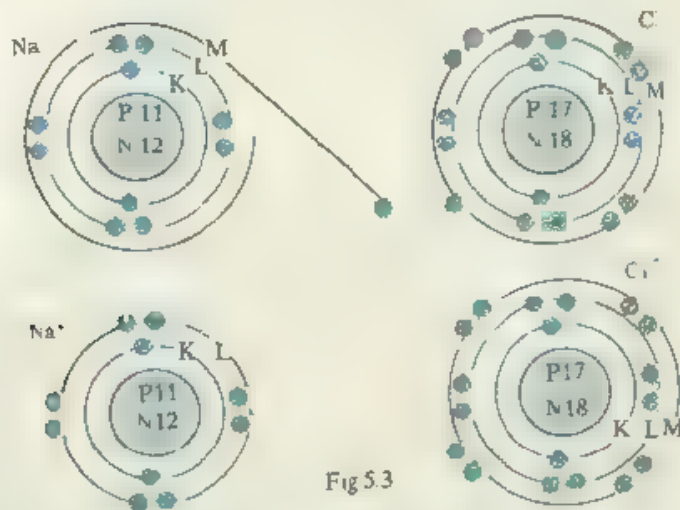


Fig 5.3

شکل 5.3 سوڈیم اور کلورین کے بیرونی مدار میں آٹھ آٹھ الیکٹران ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 5.3 میں دکھایا گیا ہے۔

میگنیشیم آکسائیڈ میں میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان بھی آہنی بانڈ ہے۔ جب میگنیشیم ایٹم سے دو الیکٹران خارج ہو کر آکسیجن ایٹم میں جذب ہو جاتے ہیں تو میگنیشیم آئن (Mg^{2+}) اور آکسیجن آئن (O^{2-}) بنتے ہیں۔
 Mg^{2+} اور O^{2-} کے درمیان برق سکونی کی قوت کشش کی وجہ سے آہنی بانڈ بنتا ہے۔



5.3 ہائیڈروجن سائیولیول کا بانڈ اور کوویلنٹ بانڈ

(Formation of Hydrogen molecule and Covalent Bond)

ہائیڈروجن گیس کا مالیکیول دو ایٹمی ہے یعنی یہ ہائیڈروجن کے دو ایٹموں کے اشتراک سے بنتا ہے۔ ہائیڈروجن ایٹم سادہ ترین ایٹم ہے۔ جس کے نیوکلئس میں صرف ایک پروٹان اور بیرونی مدار میں ایک الیکٹران گردش کرتا ہے۔ ہائیڈروجن ایٹم کی الیکٹرانی تشکیل $K=1$ ہوتی ہے۔ جب دو ہائیڈروجن ایٹم ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو دونوں ایٹموں کے الیکٹران آپس میں اشتراک کرتے ہیں۔ اس طرح ایٹموں کے نیوکلئس کے درمیان ایک الیکٹران جوڑا نمودار ہوتا ہے۔ اس جوڑے کا ایک الیکٹران ایک ہائیڈروجن ایٹم سے اور دوسرا الیکٹران دوسرے ہائیڈروجن ایٹم سے آتا ہے۔ اس اشتراک سے دونوں ہائیڈروجن ایٹموں کے مدار ملکتے ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 5.4 میں ظاہر کیا گیا ہے۔



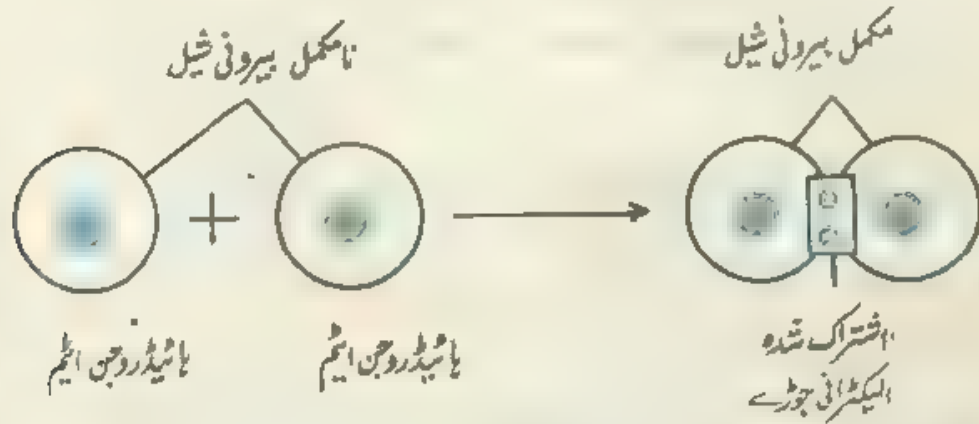
شکل 5.4

اس الیکٹران جوڑے اور دونوں ایٹموں کے نیوکلئس جن پر مثبت بار ہے کے درمیان کشش پیدا ہوتی ہے اور ان دو الیکٹرانوں (الیکٹران جوڑے) کے درمیان قوت دفع بھی موجود ہے۔ لیکن اس الیکٹران جوڑے پر دونوں نیوکلئس کی قوت کشش اس دفع کی قوت سے کہیں زیادہ ہے۔ جس کی وجہ سے الیکٹران جوڑا درمیان میں مرکوز ہو گیا ہے۔ اس الیکٹران جوڑے پر دونوں ایٹموں کے نیوکلئس کی قوت کشش برابر ہے۔

ایٹموں کے الیکٹرانوں کے اس باہمی اشتراک کا تصور ایک امریکی کیمیا دان لیوس نے 1916ء میں پیش کیا تھا۔ ایسے اشتراک میں الیکٹران ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں منتقل نہیں ہوتے جس کی وجہ سے کسی ایٹم پر بھی برقی بار نمودار نہیں ہوتا۔

عناصر کے ایٹموں کے درمیان پائی جانے والی ایسی قوت کشش جس میں دونوں ایٹم اپنے اپنے الیکٹران کا جوڑوں کی شکل میں باہمی اشتراک کرتے ہیں۔ کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔

مثلاً ہائیڈروجن کے دو ایٹموں کے درمیان اشتراک شدہ الیکٹران جوڑے کو ایک چھوٹی سیدھی لائن سے بھی ظہر کیا گیا ہے۔ جو ایک کوویلنٹ بانڈ کو ظاہر کرتی ہے۔



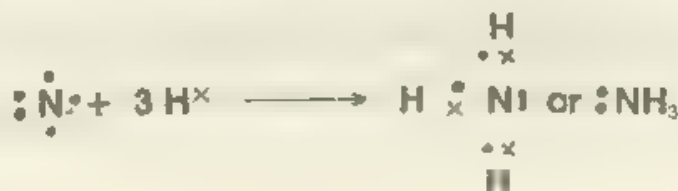
شکل 5.4 ایٹموں کے الیکٹرانوں کے درمیان باہمی اشتراک

اس طرح ہر ہائیڈروجن ایٹم کے مدار میں دو الیکٹران آجاتے ہیں اور ہائیڈروجن ایٹم کے مدار میں زیادہ سے زیادہ دو الیکٹران ہی سما سکتے ہیں۔

کلورین گیس کا مالیکیول بھی دو ایٹمی ہے اور ان ایٹموں کے درمیان کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔ کلورین ایٹم کے بیرونی مدار میں سات الیکٹران ہیں۔ جب دو کلورین ایٹم کیمیائی طور پر آپس میں ملتے ہیں تو دونوں ایٹموں کے ایک ایک الیکٹران آپس میں اشتراک کر کے ایک الیکٹران جوڑا بناتے ہیں اور اس طرح دونوں کلورین ایٹموں کے بیرونی مدار میں آٹھ آٹھ الیکٹران ہو جاتے ہیں۔

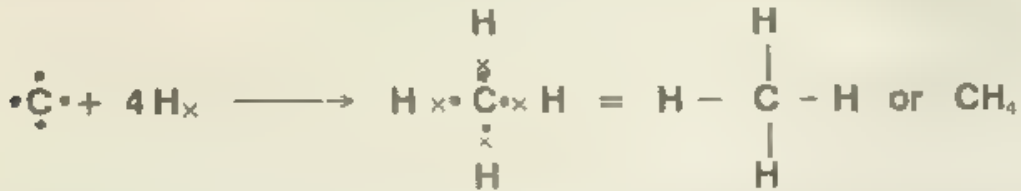


امونیا (NH₃) گیس کے ایک مالیکیول میں ایک نائٹروجن ایٹم، تین ہائیڈروجن ایٹموں کے ساتھ الیکٹرانوں کا اشتراک کرتا ہے۔ نائٹروجن ایٹم تین الیکٹران مہیا کرتا ہے۔ جبکہ ہر ہائیڈروجن ایٹم ایک الیکٹران مہیا کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے تین الیکٹران جوڑے نمودار ہوتے ہیں یعنی تین کوویلنٹ بانڈ بنتے ہیں۔ NH₃ میں ایک الیکٹران جوڑا غیر اشتراک شدہ ہے۔



اس طرح کے اشتراک سے ناٹروجن ایٹم کے بیرونی مدار میں آٹھ اور ہائیڈروجن ایٹموں کے بیرونی مدار میں دو دو الیکٹران ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح میتھین (CH₄) کے ایک مالیکیول میں کاربن کا ایک ایٹم چار ہائیڈروجن ایٹموں کے ساتھ الیکٹرانوں کا اشتراک کرتا ہے۔ اس اشتراک سے چار الیکٹران جوڑے بنتے ہیں۔ یعنی چار کوویلنٹ بانڈ بنتے ہیں۔ اس اشتراک سے کاربن کے بیرونی مدار میں آٹھ الیکٹران پورے ہو جاتے ہیں۔

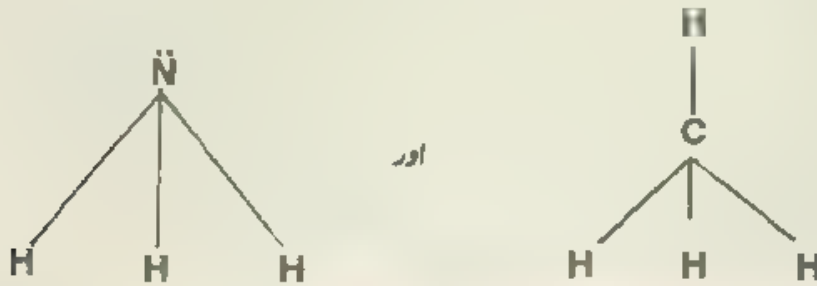
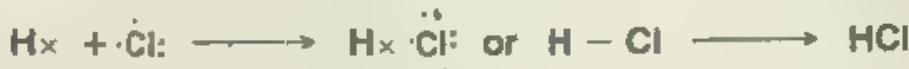


5.4 اکہرا، دوہرا اور تہرا کوویلنٹ بانڈ :

(Single Double and Triple Covalent Bond)

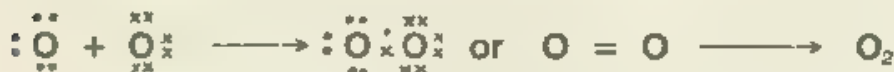
(Single Covalent Bond)

اگر کوویلنٹ بانڈ دو الیکٹرانوں یا ایک الیکٹران جوڑے کے باہمی اشتراک سے بنے جس میں ہر ایٹم ایک ایک الیکٹران مہینا کرے تو یہ بانڈ اکہرا کوویلنٹ بانڈ کہلاتے ہیں۔ $\text{Cl}-\text{Cl}$, $\text{H}-\text{H}$, HCl وغیرہ CH_4 اور NH_3 کے مالیکیولوں میں اکہرا کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔ تین امونیا میں اور چار میتھین میں۔

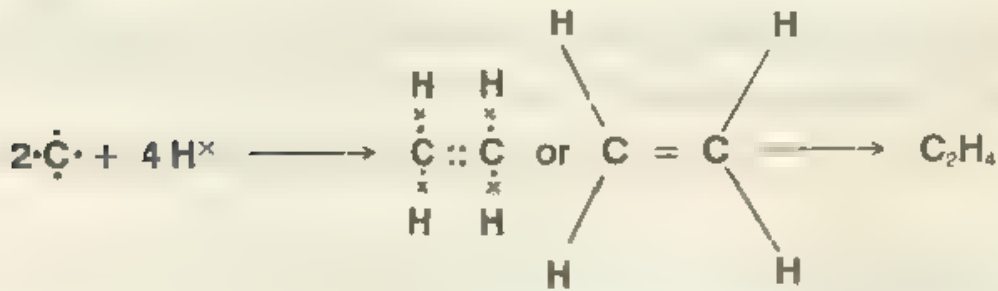


(Double Covalent Bond)

اگر کوویلنٹ بانڈ چار الیکٹرانوں یعنی دو الیکٹران جوڑوں کے باہمی اشتراک سے وجود میں آئے جس میں ہر ایٹم دو دو الیکٹران مہینا کرے تو ایسا بانڈ دوہرا کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔ مثلاً

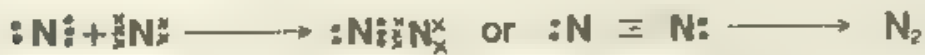


اسی طرح ایتھین (C_2H_2) کے مالیکیول میں "C" اور "C" کے درمیان دوہرا کوویلنٹ بانڈ ہے۔

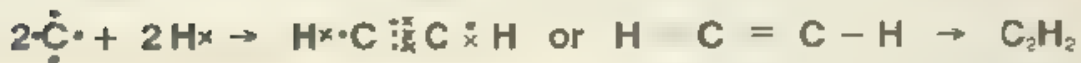


(3) تہرہ کوویلنٹ بانڈ (Triple Covalent Bond)

جب کوویلنٹ بانڈ چھ الیکٹرانوں یعنی تین الیکٹرانوں جوڑوں کے باہمی اشتراک سے وجود میں آئے جس میں ہر ایٹم تین تین الیکٹران مہیا کرے تو ایسا بانڈ تہرا کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔ مثلاً نائٹروجن مالیکیول میں تہرا کوویلنٹ بانڈ ہے۔



اسی طرح ایتھائن (C_2H_2) کے مالیکیول میں "C" اور "C" کے درمیان تہرا کوویلنٹ بانڈ ہے۔



5.5 آتی اور کوویلنٹ مرکبات میں فرق :

(Difference Between Ionic and Covalent Compounds)

آتی اور کوویلنٹ مرکبات اپنی خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ذیل میں ان دونوں اقسام کا موازنہ کیا جاتا ہے۔

- (1) آتی مرکبات عام طور پر ٹھوس ہوتے ہیں جبکہ کوویلنٹ مرکبات تمام طبعی حالتوں (گیس، مائع، ٹھوس) میں پائے جاتے ہیں۔
- (2) آتی مرکبات کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کافی بلند ہوتا ہے جبکہ کوویلنٹ مرکبات کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ نسبتاً کم ہوتا ہے۔

(3) آتی مرکبات اکثر پانی میں حل پذیر ہیں جبکہ کوویلنٹ مرکبات کی اکثریت پانی میں نا حل پذیر ہے۔

(4) آتی مرکبات طاقتور برق پاشیدہ ہوتے ہیں۔ جن کے آبی محلول میں سے برقی رو آسانی کے ساتھ گزر سکتی ہے۔ جبکہ کوویلنٹ مرکبات (سوائے تیزاب اور اساس) میں سے برقی رو نہیں گزر سکتی۔

- (5) کوویلنٹ مرکبات زیادہ تر طیران پذیر (Volatile) ہوتے ہیں۔ جب کہ آئنی مرکبات طیران پذیر نہیں ہوتے۔
 (6) آئنی مرکبات کی کثافت اضافی زیادہ ہوتی ہے۔ جبکہ کوویلنٹ مرکبات کی کثافت اضافی نسبتاً کم ہوتی ہے۔

5.6 برقی منفیت (Electronegativity)

کسی مالیکیول میں ایک عنصر کے ایٹم کی دوسرے عنصر کے ایٹم کے ساتھ اشتراک شدہ الیکثرانی جوڑے کو اپنی طرف کشش کرنے کی صلاحیت اس عنصر کی برقی منفیت کہتی ہے۔
 ایک امریکی کیمیا دان پاؤلنگ (Pauling) نے عناصر کی برقی منفیت کی قیمتیں معلوم کیں جو جدول 5.1 میں دی گئی ہیں۔

جدول 5.1 عناصر کی برقی منفیت

H 2.1							He —
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne —
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar —
K 0.8	Ca 1.0	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr —
Rb 0.8	Sr 1.0	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe —
Cs 0.7	Ba 0.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Rn —
Fr 0.7	Ra 0.9						

اس جدول (5.1) کے مطالعہ سے معلوم ہوگا کہ دوری جدول کے کسی بھی گروپ میں عناصر کی برقی منفیت بائیں سے دائیں بڑھتی ہے جبکہ کسی گروپ میں عناصر کی برقی منفیت اوپر سے نیچے کم ہوتی ہے۔ غیر دھاتوں کی برقی منفیت دھاتوں کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔ سب سے زیادہ برقی منفیت فلورین کی ہے جس کی قیمت 4 ہے جبکہ سب سے کم برقی منفیت سیزیم اور فرانسییم کی ہے جن کی قیمت 0.7 ہے۔ باقی تمام عناصر کی برقی منفیت ان دونوں قیمتوں کے درمیان ہیں۔

برقی منفیت کی قیمتوں سے (i) بانڈ کی نوعیت اور (ii) کوویٹنٹ بانڈ کی قطبیت (Polarity) کا اندازہ ہوتا ہے۔
 بانڈ کی نوعیت سے مراد اُس بانڈ کا آئنی یا کوویٹنٹ کرکٹر ہوتا ہے۔ اگر کسی دو عنصری مالیکیول میں عناصر کی برقی منفیتوں کا فرق 1.7 سے زیادہ ہو تو بانڈ آئنی ہوگا اور اگر فرق 1.7 سے کم ہو تو بانڈ کوویٹنٹ ہوگا۔ مثلاً H اور F کی برقی منفیتوں کا فرق 0.4 ہے۔ اس لیے اس کی نوعیت کوویٹنٹ بانڈ کی ہوگی لیکن HF کی نوعیت آئنی ہوگی۔ جبکہ H اور F کی برقی منفیت کا فرق 1.8 ہے۔

(Polarity of Molecules, —————)

اگر مختلف عناصر کے مالیکیولوں کی بناوٹ پر غور کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ N_2, O_2, Cl_2, H_2 وغیرہ ایسے کوویٹنٹ مالیکیول ہیں جن میں اشتراک شدہ الیکٹرنی جوڑے یا جوڑوں پر دونوں ایٹموں کی کشش برابر ہے۔ نتیجہ کے طور پر الیکٹرنی بادل دونوں ایٹموں کے مرکزوں کے عین درمیان میں مرکوز ہوتا ہے۔ مثلاً ہائیڈروجن مالیکیول میں اشتراک شدہ الیکٹرنی جوڑے پر دونوں ہائیڈروجن ایٹموں کی قوت کشش برابر ہے جسکی وجہ سے مالیکیول کے دونوں سرے ہر لحاظ سے آپس میں ایک جیسے ہیں۔ کیوں کہ ایسے مالیکیول میں کوئی قطب (dipole) پیدا نہیں ہوتا اس لیے ایسے مالیکیول غیر قطبی (non polar) کہلاتے ہیں۔ اور ان مالیکیولوں میں پائے جانے والے بانڈ کو غیر قطبی کوویٹنٹ بانڈ کہتے ہیں۔
 اسکے برعکس CH_4, NH_3, H_2O, HCl وغیرہ ایسے کوویٹنٹ مالیکیول ہیں جو دو مختلف عناصر کے ایٹموں کے درمیان الیکٹرنی جوڑے کے غیر مساوی اشتراک سے وجود میں آتے ہیں۔

HCl کے مالیکیول میں H اور Cl کی اشتراک شدہ الیکٹرنی جوڑے پر کشش ایک دوسرے سے مختلف ہے۔ کلورین ایٹم، ہائیڈروجن ایٹم کی نسبت الیکٹرنی جوڑے کو اپنی طرف کشش کرنے کی زیادہ صلاحیت رکھتا ہے جسکی وجہ سے الیکٹرنی جوڑے کلورین ایٹم کے مرکز سے قریب ہوگا جبکہ یہ الیکٹرنی جوڑا ہائیڈروجن ایٹم سے دور ہوگا۔ قوت کشش کے فرق کی وجہ سے مالیکیول کے ایک سرے پر جزوی مثبت بار اور دوسرے سرے پر جزوی منفی بار ہوگا اس طرح ایک واضح قطب پیدا ہوگا جسکی وجہ سے مالیکیول کی شکل بیضوی ہو جائیگی اور ایک سرا دوسرے کی نسبت بڑا ہوگا۔



ہائیڈروجن کلورائیڈ میں قطبی بانڈ

اسی طرح NH_3, H_2O وغیرہ ایسے مالیکیول ہیں جن میں دونوں عناصر کی اشتراک شدہ الیکٹرنی جوڑے کو کشش کرنے کی صلاحیت مختلف ہے اور اس طرح ایک باقاعدہ قطب رونما ہوتا ہے۔ ایسے مالیکیول قطبی (Polar) کہلاتے ہیں اور

ان مالیکیولوں میں پایا جانے والا بانڈ قطبی کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔

دو قطبی کوویلنٹ مالیکیولوں میں جس مالیکیول میں عناصر کے ایٹموں کی برقی منفیت کی قیمتوں کا فرق زیادہ ہوگا وہ زیادہ قطبی ہوگا اور جسکے عناصر کے ایٹموں کی برقی منفیتوں کا فرق کم ہوگا وہ کم قطبی ہوگا مثلاً ذیل میں پانی اور امونیا کے مالیکیولوں کی قطبیت کا موازنہ کیا جاتا ہے۔

H_2O میں H کی برقی منفیت = 2.1

H_2O میں O کی برقی منفیت = 3.5

H اور O کی برقی منفیتوں کا فرق = $3.5 - 2.1 = 1.4$

NH_3 میں N کی برقی منفیت = 3.0

NH_3 میں H کی برقی منفیت = 2.1

N اور H کی برقی منفیتوں کا فرق = $3.0 - 2.1 = 0.9$

پس پانی کا مالیکیول، امونیا کے مالیکیول سے زیادہ قطبی ہے۔

سوالات

- 1- آئن سے کیا مراد ہے؟ یہ کتنی قسم کے ہوتے ہیں اور کیسے بنتے ہیں؟ دھاتی اور غیر دھاتی آئنوں پر کونسا برقی بار ہوتا ہے؟
- 2- (الف) کیمیائی بانڈ سے کیا مراد ہے؟ اس کی اقسام بیان کریں اور مثالوں سے وضاحت کریں۔
(ب) میگنیشیم آکسائیڈ کے مالیکیول میں بانڈ کو الیکٹرانى علامات سے ظاہر کریں۔
- 3- کوویلنٹ بانڈ کی اقسام بیان کریں اور مثالیں دیں۔
- 4- آئنی اور کوویلنٹ مرکبات سے کیا مراد ہے؟ آئنی مرکبات کن خصوصیات کے لحاظ سے کوویلنٹ مرکبات سے مختلف ہیں؟
- 5- عناصر کی برقی منفیت سے کیا مراد ہے۔ دوری جدول میں اس کی تبدیلی کی وضاحت کریں۔
- 6- (الف) مالیکیولوں کی قطبیت سے کیا مراد ہے۔ تفصیل سے وضاحت کریں۔
(ب) پانی اور امونیا کے مالیکیولوں کی قطبیت کا موازنہ کریں۔

دو یا دو سے زیادہ اشیاء کے ہم جنس آمیزے (Homogeneous mixture) کو محلول کہتے ہیں۔ اس کی ترکیب کو کم و بیش حد تک بدلا جاسکتا ہے۔ محلول کے دو اجزاء ہوتے ہیں، جو جزو تھوڑی مقدار میں ہوتا ہے اسے منحل (Solute) کہتے ہیں اور جو جزو زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اسے محلول (Solvent) کہتے ہیں مثال کے طور پر شکر کے 10 گرام آبی محلول میں شکر منحل اور پانی محلول ہے۔

عام طور پر محلولوں کی قسم بندی آئن کی طبیعی حالت کیس، مائع اور ٹھوس کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ اس لحاظ سے محلولات کی نو اقسام ہیں جو جدول 8.1 میں دی گئی ہیں۔

محلول کی طبیعی حالت	محلول و منحل کی طبیعی حالت	مثالیں
گیس	گیس میں گیس گیس میں مائع گیس میں ٹھوس	ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ پانی میں کلورین ڈی آکسائیڈ دھواں (جو امیں مطلق کلورین کے ذرات)

مائع	مائع میں گیس مائع میں مائع مائع میں ٹھوس	پانی میں آکسیجن الکحل میں پانی پانی میں نمک
ٹھوس	ٹھوس میں گیس ٹھوس میں مائع ٹھوس میں ٹھوس	پلاڈیم میں ہائیڈروجن سوڈیم میں پارہ (سوڈیم المٹم) ہیٹل ، کانسی ، سونے میں چاندی و دیگر دھاتوں کے بھرت ۔

6.3 محلول کا بننا (Solution Formation)

ہم جانتے ہیں کہ خوردنی نمک اور شکر پانی میں حل ہو جاتے ہیں مگر یہ اشیاء پھول میں حل نہیں ہو جیں اسی طرح گریز ، پھول میں حل ہو جاتی ہے مگر پانی میں حل نہیں ہوتی ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ منحل کے اجزاء (مالیکیول ، ایٹم ، آئن) کے درمیان کششی قوتیں پائی جاتی ہیں ۔ اگر یہ کششی قوتیں کسی طرح ختم کر دی جائیں تو منحل کے اجزاء علیحدہ علیحدہ کیے جاسکتے ہیں ۔ اس کے علاوہ منحل اور محلل کے اجزاء کے درمیان بھی کششی قوتیں پائی جاتی ہیں ۔ اگر منحل کے اجزاء کے درمیان پانی جانے والی کششی قوتیں ، منحل اور محلل کے اجزاء کے درمیان پانی جانے والی کششی قوتوں سے کم ہوں تو محلول بن جائے گا اور اگر منحل کے اجزاء کے درمیان پانی جانے والی یہ قوتیں زیادہ ہوں تو محلول نہیں بنے گا ۔

ایک جیسی اشیاء اپنے جیسی اشیاء میں حل ہو جاتی ہیں یعنی آبی یا قطبی منحل ، آبی یا قطبی محلل میں حل ہوتے ہیں اور غیر قطبی منحل غیر قطبی محلل میں حل پذیر ہیں ۔ مثالوں کے ذریعے اس بات کی وضاحت جدول 6.2 میں دی گئی ہے ۔

جدول 6.2 مختلف اشیاء کے حل ہونے کی صلاحیت

منحل	قطبیت	محلل	قطبیت	حل پذیری
الکحل	قطبی	پانی	قطبی	حل پذیر

کلیسرین	قطبی	پانی	قطبی	حل پذیر
پوٹاشیم کلورائیڈ	آتی	پانی	قطبی	حل پذیر
امونیم نائٹریٹ	آتی	پانی	قطبی	حل پذیر
نیفتھالین	غیر قطبی	بینزین	غیر قطبی	حل پذیر
گرز	غیر قطبی	پٹرول	غیر قطبی	حل پذیر
پانی	قطبی	بینزین	غیر قطبی	ناحل پذیر
سوڈیم سلفیٹ	آتی	ٹالومین	غیر قطبی	ناحل پذیر

6.4 محلول کی باہمی کشش ، منحل - منحل کی باہمی کشش

(Solvent - Solvent and Solvent - Solute interactions)

(1) محلول - محلول کی باہمی کشش (Solvent - Solute Interaction)

مائع کے مالیکیولوں کے درمیان ایک قوت کشش پائی جاتی ہے۔ چونکہ مائعات میں مالیکیول قدرے فاصلے پر ہوتے ہیں۔ اس لئے یہ قوت کشش ٹھوس کے مقابلے میں کم اور گیس کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے مائعات کی کوئی باقاعدہ شکل نہیں ہوتی۔ جب کسی منحل کو محلول میں ڈالا جاتا ہے تو منحل اور محلول کے مالیکیولوں کے درمیان بھی کشش پائی جاتی ہے جس کی وجہ سے محلول مالیکیولوں کے درمیان کشش پہلے کی نسبت کم ہو جاتی ہے مثلاً جب NaCl کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو آزاد Na^+ اور Cl^- آئنز پانی کے مالیکیولوں کے درمیان پائی جانے والی قوت کشش کو ختم کر دیتے ہیں۔

(2) منحل - محلول کی باہمی کشش : (Solute - Solvent interaction)

منحل اور محلول کے جزاء کے درمیان بھی قوت کشش پائی جاتی ہے۔ اگر یہ باہمی کشش ، منحل کے اپنے اضافہ کی کشش سے زیادہ ہوگی تو محلول آسانی سے بن جائے گا بصورت دیگر محلول نہیں بنے گا۔

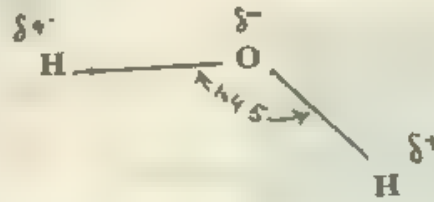
آتی یا قطبی منحل اور آتی یا قطبی محلول کی صورت میں یہ باہمی کشش کافی زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح غیر قطبی منحل اور غیر قطبی محلول کے درمیان بھی یہ کشش زیادہ ہونے کی وجہ سے منحل ، محلول میں حل ہو جاتا ہے۔ جبکہ آتی یا قطبی منحل اور غیر قطبی محلول کی صورت میں یہ باہمی کشش کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے منحل ، منحل میں حل نہیں ہوتا۔

6.5 پانی میں خوردنی نمک اور شکر کا حل ہونا

(Solvation of Sodium Chloride and Sugar in water)

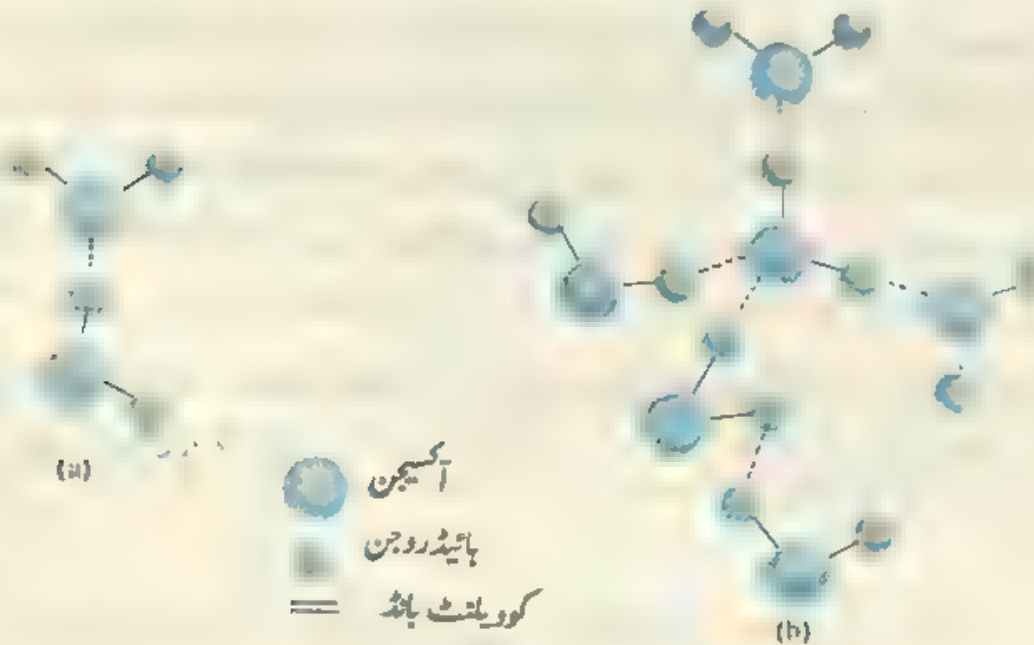
(Solvation of Sodium Chloride in water) (۱) پانی میں خوردنی نمک کا حل ہونا

پانی ایک قطبی محلول ہے۔ برقی منفیت کی وجہ سے پانی کے مالیکیول میں آکسیجن ایٹم پر جزوی منفی بار اور دونوں ہائیڈروجن ایٹموں پر جزوی مثبت بار ہوتا ہے۔ دونوں ہائیڈروجن ایٹموں کے درمیان قوت دفع کی وجہ سے بانڈ کا زاویہ 104.5° ($\text{H}\ddot{\text{O}}\text{H}$) ہے جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے۔



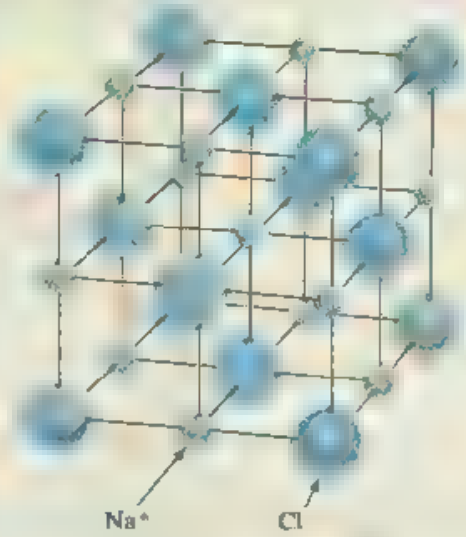
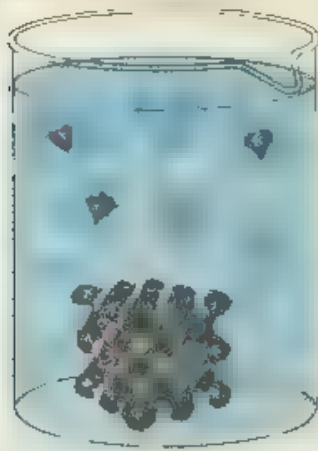
شکل 6.1 پانی کے مالیکیول کی ساخت

پانی کے تمام مالیکیولوں کے درمیان ایک کمزور بانڈ موجود ہوتا ہے۔ یہ بانڈ پانی کے ایک مالیکیول کے آکسیجن ایٹم اور پانی کے دوسرے مالیکیول کے ہائیڈروجن ایٹم کے درمیان ہوتا ہے اس قسم کے بانڈ کو ہائیڈروجن بانڈ کہتے ہیں۔ شکل 6.2 میں ہائیڈروجن بانڈ کو نقطہ وار خط سے ظاہر کیا گیا ہے۔



شکل 6.2 ہائیڈروجن بانڈ

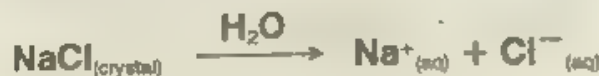
پانی میں ہائیڈروجن بانڈ H_2O مالیکیول کے $O-H$ بانڈ کی نسبت کمزور ہوتے ہیں۔ پانی اپنی قطبیت کے باعث اکثر قطبی اور آئنی مرکبات کو حل کر لیتا ہے۔ کیونکہ پانی کے مالیکیول اپنی زیردست قطبیت کے باعث دیگر قطبی مالیکیولوں اور آئنوں کے لئے کشش رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب خوردنی نمک ($NaCl$) کی قلم (کرسل) پانی میں ڈالی جاتی ہے۔ تو پانی کے قطبی مالیکیول سوڈیم کلورائیڈ کرسل کی سطح کے سوڈیم آئن اور کلورائیڈ آئن دونوں کو اپنی طرف کھینچتے ہیں (جیسا کہ شکل نمبر 6.3 دکھایا گیا ہے) جس کے باعث Na^+ اور Cl^- آئنز کے مابین کشش کی قوت کمزور پڑ جاتی



(ب) سوڈیم کلورائیڈ کی کرسل

شکل 6.3 (الف) سوڈیم اور کلورائیڈ کی قلم کی حالت

ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کرسل سے سوڈیم آئن اور کلورائیڈ آئن علیحدہ ہو کر پانی میں آ جاتے ہیں۔ جہاں پر آئن پانی کے مالیکیولوں میں اس طرح گھر جاتے ہیں کہ پانی کے مالیکیولوں کے مثبت سرے کلورائیڈ آئن کی طرف اور منفی سرے سوڈیم آئن کی طرف جڑے ہوتے ہیں۔ اس انداز میں پانی کے مالیکیولوں سے گھرے ہوئے آئن آبی سوڈیم (Na^+) آبی کلورائیڈ (Cl^-) آئن کہلاتے ہیں۔ پانی (محلول کے مالیکیولوں کا سوڈیم کلورائیڈ (منحل) کے مالیکیولوں یا آئنز کے ساتھ یہ باہمی عمل، عمل تحلیل کہلاتا ہے۔ تحلیل کے اس عمل کے ذریعے سوڈیم کلورائیڈ کے کرسل سے سوڈیم آئن اور کلورائیڈ آئن آئیدہ (Hydrated) ہو کر علیحدہ ہوتے رہتے ہیں اور آہستہ آہستہ سوڈیم کلورائیڈ کی ساری قلم (کرسل) پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ تحلیل کے اس عمل کو مساوات کے ذریعے حسب ذیل طریقے سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



(1d) شکر کا پانی میں حل ہونا (Solvation of Sugar in water)

شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ایک نامیاتی مرکب ہے جس کے مالیکیول میں قطبی کوویٹنٹ بانڈ موجود ہیں۔ شکر کا مالیکیول، پانی کے مالیکیول سے سائز میں بہت بڑا ہے۔ جب شکر کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو شکر کے مالیکیولوں اور پانی کے مالیکیولوں کے درمیان پائی جانے والی مضبوط کششی قوتوں کی وجہ سے شکر کے مالیکیول پانی کے مالیکیولوں کے درمیان پاتے جانے والے ہائیڈروجن بانڈوں کو توڑ دیتے ہیں۔ بعد ازاں پانی اور شکر کے مالیکیولوں کے درمیان نئے ہائیڈروجن بانڈز بن جاتے ہیں اور شکر پانی میں آہستہ آہستہ حل ہو جاتی ہے۔

6.6 غیر سیر شدہ، سیر شدہ اور انتہائی سیر شدہ محلول

(Unsaturated, Saturated and Super Saturated Solution)

(1) سیر شدہ محلول (Saturated Solution)

”وہ محلول جس میں کسی خاص درجہ حرارت پر منحل کی مزید مقدار حل نہ ہو سکے اور اس درجہ حرارت پر نہ حل شدہ منحل محلول میں رہے۔ سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔“ مثلاً کسی خاص درجہ حرارت پر جب کوئی منحل کسی محلول میں تھوڑی تھوڑی مقدار میں حل کرتے جائیں تو ایک لمحہ ایسا آئے گا کہ منحل کی مزید مقدار اس محلول میں حل نہیں ہوگی۔ یعنی منحل کی مزید مقدار ڈالنے سے وہ محلول میں نائل پذیر رہ جائے گا۔

بحرہ

ایک میکر میں تھوڑا سا پانی لیں اور اس میں تھوڑا تھوڑا خوردنی نمک ڈال کر ہلاتے جائیں حتیٰ کہ مزید نمک حل نہ ہو سکے۔ اب نمک کی جو مقدار پانی میں ڈالی جائے گی وہ حل نہیں ہوگی ور میکر کے پینڈے میں نائل پذیر حالت میں رہ جائے گی۔ گویا تجربہ گاہ کے ایک مخصوص درجہ حرارت پر پانی کی اس مقدار میں مزید نمک حل کرنے کی صلاحیت باقی نہیں رہی۔ ایسے محلول کو سیر شدہ محلول (Saturated Solution) کہتے ہیں۔

(2) غیر سیر شدہ محلول (Unsaturated Solution)

”وہ محلول جس میں کسی خاص درجہ حرارت پر حل پذیر منحل کی مزید مقدار حل ہو سکے غیر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔“

یعنی جب کسی محلول میں کسی خاص درجہ حرارت پر منحل کو حل کرنے کی صلاحیت موجود ہو تو اسے غیر سیر شدہ محلول کہتے ہیں۔

(3) انتہائی سیر شدہ محلول (Super Saturated Solution)

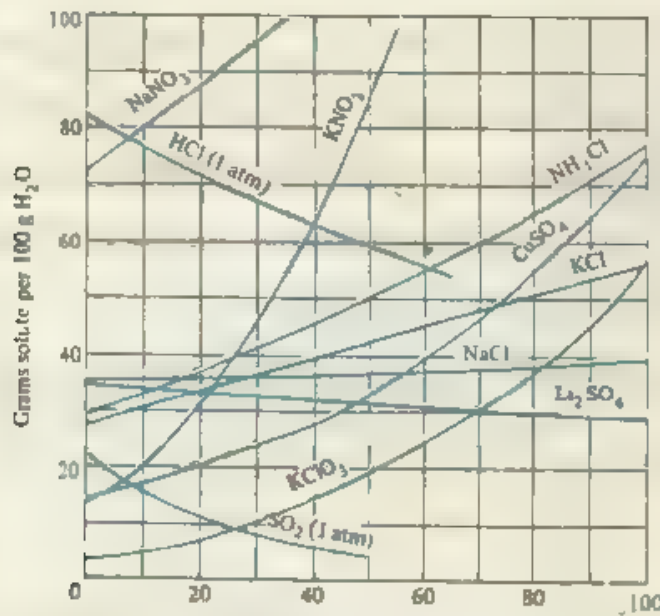
اگر سیر شدہ محلول کو کسی خاص درجہ حرارت تک مزید گرم کرنے پر مغل کی کچھ اور مقدار حل ہو جائے تو ایسے محلول کو انتہائی سیر شدہ محلول (Super Saturated Solution) کہتے ہیں۔

اگر خوردنی نمک کے سیر شدہ محلول کو سپرٹ لیمپ پر گرم کرنا شروع کر دیں تو آپ دیکھیں گے کہ نیکر کے پیندے میں موجود ناعل پذیر نمک بھی حل ہو جائے گا۔ پھر آہستہ آہستہ تھوڑا تھوڑا نمک اور ڈالیں اور محلول کو ہلاتے جائیں۔ ایک حالت ایسی آئے گی کہ مزید نمک اس درجہ حرارت پر حل نہیں ہو گا اور نیکر کے پیندے میں ناعل پذیر صورت میں باقی رہ جائے گا۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ نمک کے سیر شدہ محلول کو مزید گرم کیا جائے تو وہ انتہائی سیر شدہ محلول بن جاتا ہے۔

6.7 حل پذیری (Solubility)

مختلف حل پذیر اشیاء کی کسی ایک ہی محل میں حل ہونے کی صلاحیت ایک ہی درجہ حرارت پر مختلف ہوتی ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ (NaNO_3) کی پانی میں حل ہونے کی مقدار، سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار سے زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس کی پانی میں حل ہونے کی مقدار، کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کی مقدار سے زیادہ ہوتی ہے۔ کسی شے کی حل پذیری یوں بیان کی جاتی ہے :

”سو گرام محل میں کسی خاص درجہ حرارت پر کسی حل ہونے والی چیز کی زیادہ سے زیادہ مقدار کو اس کی حل پذیری کہتے ہیں۔“ مختلف مرکبات کی پانی میں حل پذیری کو شکل 6.4 میں ظاہر کیا گیا ہے۔



شکل 6.4 مختلف مرکبات کی پانی میں حل پذیری

6.8 حل پذیری پر اثر ہونے والے عوامل : (Factors affecting Solubility)

کسی مغل کی حل پذیری مندرجہ ذیل عوامل سے متاثر ہوتی ہے ۔

(1) درجہ حرارت

(2) دباؤ

(3) مغل اور محل کی نوعیت

(1) درجہ حرارت (Temperature)

عموماً دیکھا گیا ہے کہ گرم کرنے سے محلول میں مغل کی حل پذیری بڑھ جاتی ہے مثلاً سوڈیم کلورائیڈ اور پوٹاشیم نائٹریٹ کی حل پذیری درجہ حرارت بڑھانے سے بڑھتی ہے ۔ بعض ٹھوس اشیاء پر حرارت کا اثر ہوتا ہے مثلاً کیمشیم آکسائیڈ اور سوڈیم سلفیٹ وغیرہ ۔ کیمشیم آکسائیڈ ٹھنڈے پانی میں گرم پانی کی نسبت زیادہ حل ہوتا ہے ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب اسے پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اس عمل کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے ۔ ایسی ٹھوس شے جو پانی میں حل کرنے سے حرارت خارج کرے ان کی حل پذیری زیادہ درجہ حرارت پر کم ہو جاتی ہے ۔

گیسیں بھی گرم محل میں ٹھنڈے محل کی نسبت کم حل ہوتی ہیں ۔ جب کسی گیس کے کسی مائع میں محلول کو گرم کیا جائے تو گیس محلول سے خارج ہونا شروع ہو جاتی ہے ۔

مختلف اشیاء کی ایک ہی محل میں اور ایک ہی درجہ حرارت پر حل پذیری مختلف ہوتی ہے مثلاً 20 سینٹی گریڈ پر مختلف اشیاء کی پانی میں حل پذیری ۔

پوٹاشیم نائٹریٹ 31.6 گرام

پوٹاشیم کلورائیڈ 34.0 گرام

سوڈیم کلورائیڈ 36.0 گرام

سلور نائٹریٹ 222.0 گرام

(2) دباؤ (Pressure)

دباؤ بڑھانے سے خصوصاً گیسوں کی حل پذیری بڑھ جاتی ہے۔ سوڈا وائر کی بوتل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ٹھنڈے پانی میں دباؤ کے تحت بھری جاتی ہے۔ جب بوتل کا ڈھکن کھولا جاتا ہے تو بوتل میں دباؤ کم ہو جانے کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ببلوں کی صورت میں خارج ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ کم دباؤ کے تحت پانی میں گیس کو جذب کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔

(3) منحل اور منحل کی نوعیت (Nature of the Solute and the Solvent)

آئنی مرکبات کی حل پذیری محلول میں زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح غیر قطبی منحل کی حل پذیری غیر قطبی محلول میں زیادہ ہوتی ہے مثلاً نفتھالین پانی کی بجائے غیر قطبی محلول میں حل ہوتی ہے۔

6.9 محلولات کا ارتکاز (Concentration of Solutions)

ہم جانتے ہیں کہ کچھ محلولت ہلکے ہوتے ہیں اور کچھ مرکوز۔ کسی محلول میں منحل کی مقدار اور محلول کی مقدار محلول کا ارتکاز کہلاتی ہے۔ کسی محلول کی ترکیب ظاہر کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ منحل اور محلول کی مقداروں کا تعین وزن اور حجم کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔ محلول کے ارتکاز کو فیصد کی بنیاد پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ محلول کی فیصد ترکیب ظاہر کرنے کے مندرجہ ذیل چار طریقے ہیں۔

$$\frac{\text{وزن}}{\text{وزن}} \text{ فیصد} \quad (W/W\%)$$

5 گرام منحل کو 95 گرام محلول میں حل کرنے پر 5 فیصد وزن/وزن محلول حاصل ہو گا۔

$$\frac{\text{حجم}}{\text{وزن}} \text{ فیصد} \quad (W/V\%)$$

5 گرام منحل کو 100 لیٹر میں حل کرنے پر 5 فیصد وزن/حجم محلول حاصل ہو گا۔

$$\frac{\text{وزن}}{\text{فیصد}} \quad (v/w\%) \quad \frac{\text{حجم}}{\text{حجم}}$$

5 ملی لیٹر منحل کو 100 گرام محلول میں حل کرنے سے 5 فیصد حجم / وزن محلول حاصل ہوتا ہے ۔

$$\frac{\text{حجم}}{\text{فیصد}} \quad (v/v\%) \quad \frac{\text{حجم}}{\text{حجم}}$$

اسی طرح 5 ملی لیٹر منحل کو 100 ملی لیٹر محلول میں حل کرنے پر 5 فیصد حجم / حجم محلول حاصل ہو گا ۔

6.10 محلولات کی مولیرٹی (Molarity of Solutions) (M)

محلولات کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے لیے ایک اور اکائی مولیرٹی بھی استعمال ہوتی ہے ۔
منحل کے مولوں کی وہ تعداد جو محلول کے ایک لیٹر میں حل ہو ، مولیرٹی کہلاتی ہے ۔ مولیرٹی کو 'M' سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

$$\text{مولیرٹی} = \frac{\text{منحل کے مولوں کی تعداد}}{\text{محلول کا حجم لیٹر میں}}$$

مثال :

5.85 گرام سوڈیم کلورائیڈ کو پانی میں حل کر کے 500 ملی لیٹر محلول تیار کیا گیا ہے ۔

محلول کی مولیرٹی معلوم کریں ۔ (سوڈیم کا ایٹمی وزن = 23 اور کلورین کا 35.5 ہے)

حل :

سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار = 5.85 گرام

سوڈیم کلورائیڈ کا مالیکیولی وزن = 58.5

محلول کا حجم = 0.5 لیٹر

منحل کی مقدار گرام میں

مولیرٹی =

منحل کا مالیکیولی وزن گرام مول میں \times محلول کا حجم لٹر میں

$$M = \frac{5.85}{0.5 \times 58.5}$$

$$M = 0.2$$

یہ 0.2 مولر محلول ہے۔

6.11 برق پاشیدے اور غیر برق پاشیدے (Electrolytes And Non Electrolytes)

1- برق پاشیدے : (Electrolytes)

ایسے مرکبات جو پانی میں محلول کی حالت میں ہوں یا پگھلی ہوئی حالت میں اور اس میں سے برقی رو گزر سکے اور ساتھ ہی اس کی کیمیائی تحلیل بھی واقع ہو جائے برق پاشیدے کہلاتے ہیں۔ برق پاشیدے پانی میں حل ہونے پر اپنے آئنوں میں تحلیل ہو جاتے ہیں مثلاً HCl , Na_2CO_3 , $NaCl$, $AgNO_3$, H_2SO_4 , $NaOH$ وغیرہ۔
برق پاشیدے دو طرح کے ہوتے ہیں :

(i) طاقتور برق پاشیدے

(ii) کمزور برق پاشیدے

(i) طاقتور برق پاشیدے (Strong Electrolytes)

ایسے برق پاشیدے جن کی آبی محلول میں مکمل طور پر آئنی تحلیل (ionisation) ہو جائے۔ طاقت ور برق پاشیدے کہلاتے ہیں مثلاً HCl , $NaOH$, H_2SO_4 , $NaCl$, $NaNO_3$ وغیرہ۔

(ii) کمزور برق پاشیدے (Weak Electrolytes)

ایسے برق پاشیدے جن کی آبی محلول میں نامکمل یا جزوی آئنی تحلیل ہو کمزور برق پاشیدے کہلاتے ہیں۔ مثلاً سرکے کا تیزاب، سینزورٹک ایسڈ وغیرہ کمزور برق پاشیدوں کی مثالیں ہیں۔

(iii) غیر برقی پاشیدے : (Non-Electrolytes)

ایسے مرکبات جن کے آبی محلول میں سے برقی رو نہ گزر سکے غیر برقی پاشیدے کہلاتے ہیں مثلاً شکر، $(C_{12}H_{22}O_{11})$ یوریا $(NH_2)_2CO$ وغیرہ۔ اسی طرح پٹرول اور بینزین وغیرہ بھی غیر برقی پاشیدے ہیں۔

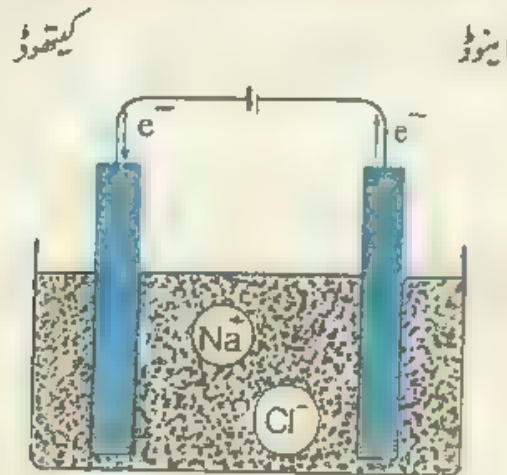
6.12 برقی پاشیدگی (Electrolysis)

وہ عمل جس میں کسی برقی پاشیدے کے آبی محلول میں سے برقی رو گزارنے پر اس کی تحلیل ہو جائے برقی پاشیدگی کہلاتا ہے۔

جب بجلی کی رو سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول یا اس کی پگھلی ہوئی حالت میں سے گزاری جائے تو برقی پاشیدے کے متحرک آئن اپنے مخالف چارج کے برقیروں پر جمع ہو جاتے ہیں۔

تجربہ

ایک سیل میں دو پائینم کے برقیروں رکھے گئے ہیں۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ ایک برقیروہ کیتھوڈ کہلاتا ہے۔ جس پر منفی چارج ہوتا ہے اور دوسرا برقیروہ اینوڈ کہلاتا ہے جس پر مثبت چارج ہوتا ہے، سیل میں برقی پاشیدے سوڈیم کلورائیڈ کو پگھلی ہوئی حالت میں لیتے ہیں۔



شکل 6.4 سوڈیم کلورائیڈ کی پگھلی ہوئی حالت میں

اگر ان برقیروں کو ایک میٹری کے ذریعے جوڑا جائے اور سرکٹ میں ایک بلب لگا دیا جائے تو وہ بلب روشن ہو جائے گا اور برق پاشیدے میں سے برقی رو بہن شروع ہو جائے گی۔ پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) میں سوڈیم آئن (Na⁺) اور کلورائیڈ آئن (Cl⁻) آزاد حالت میں ہیں۔

سوڈیم آئن (Na⁺) پر مثبت بار ہونے کی وجہ سے یہ کیتھوڈ کی طرف حرکت کرے گا



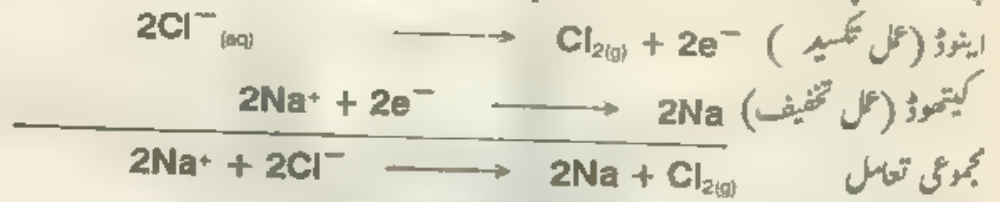
جب یہ کیتھوڈ پر پہنچے گا تو ایک الیکٹران حاصل کر کے سوڈیم ایٹم میں تبدیل ہو جائے گا یہ عمل غل تخفیف (Reduction) ہے۔

اسی طرح کلورائیڈ آئن Cl⁻ پر منفی بار ہونے کی وجہ سے یہ اینوڈ کی طرف حرکت کرے گا۔



جب یہ اینوڈ پر پہنچے گا تو پنا الیکٹران خارج کر کے کلورین ایٹم میں تبدیل ہو جائے گا اور دو کلورین ایٹم آپس میں مل کر کلورین مالیکیول (Cl₂) بنائیں گے اور کلورین گیس کی صورت میں نکلے گی۔ یہ عمل تکسید (Oxidation) ہے۔

اس طرح سوڈیم کلورائیڈ برق پاشیدگی کے دوران سوڈیم دھات اور کلورین گیس میں تحلیل ہو جائے گا۔ کیتھوڈ اور اینوڈ پر باہر تیسب تخفیفی اور تکسیدی تعلقات کو جب اکٹھا کیا جائے تو پورے سیل (cell) میں جو غل وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اسے یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔

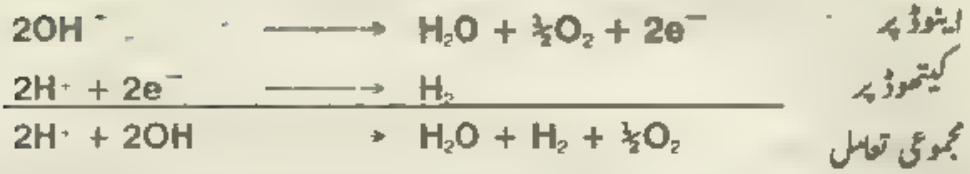
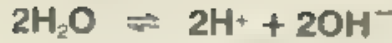


پانی کی برق پاشیدگی (Electrolysis of water)

پانی برقی رو کا ناقص موصل ہے۔ کسی تیزاب کے چند قطرے ملائے سے یہ موصل بن جاتا ہے۔ اور اس میں سے برقی رو گزر سکتی ہے۔

تیزابی پانی میں مثبت H⁺ اور منفی OH⁻ (ہائیڈرو آکسل آئن) پیدا ہوتے ہیں جب اس میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ آئن باہر تیسب کیتھوڈ اور اینوڈ پر جمع ہوں گے جہاں ان کی تکسید اور تخفیف ہو جائے گی۔

برقیروں پر ہونے والے تفاعلات حسب ذیل ہیں -



اس طرح ہمیں H اور O گیسیں حاصل ہوں گی - یہ گیسیں شروع میں ایٹمی حالت میں ہوتی ہیں لیکن فوراً ہی اپنے ایٹموں کے ساتھ مل کر مالیکیول بناتی ہیں - پانی کی برق پائیدگی کا نتیجہ پانی کی تحلیل ہے -
برق پائیدگی سے مندرجہ ذیل نتائج حاصل ہوتے ہیں -

- (1) پکھلے ہوئے برق پائیدے میں سے برقی رو کا بہاؤ مثبت اور منفی آئنوں کی وجہ سے ہے -
- (2) برق پائیدے کے مثبت آئن ، کیٹھوڈ پر اور منفی آئن ، اینوڈ پر جمع ہوتے ہیں -
- (3) برقی رو کے بہاؤ کی سمت اینوڈ سے کیٹھوڈ کی طرف ہوتی ہے -
- (4) اینوڈ پر غل تکسید اور کیٹھوڈ پر غل تخفیف ہوتا ہے -
- (5) جب تمام آئن اپنے مخالف چارج والے برقیروں پر جمع ہو جاتے ہیں تو برقی رو پہنا بند ہو جاتی ہے -

6.13 برق پائیدگی کے فوائد (Applications of Electrolysis)

- برق پائیدگی ایک بہت ہی مفید اور کارآمد غل ہے - اس سے
- (1) دھاتوں کی تحلیل کی جاتی ہے -
 - (2) بعض دھاتوں کو خالص حالت میں ان کی کچ دھاتوں سے حاصل کیا جاتا ہے -
 - (3) دھاتوں کی طمع کاری کی جاتی ہے -
 - (4) ٹائپ کے حروف اور کئی مرکبات و ادویات خالص حالت میں تیار کی جاتی ہیں -

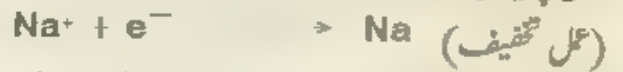
6.14 برق پائیدوں کے محمولات میں سے برقی الصدایت کے دوران تبدیلیاں

(Changes Accompanied by Conduction of Electric Current through the Solutions of Electrolytes)

ہم اوپر پڑھ چکے ہیں کہ برق پائیدے آبی محلولات میں اپنے آئنوں میں تحلیل ہو جاتے ہیں - ان آئنوں پر

مثبت اور منفی بار ہوتا ہے۔ مثلاً خوردنی نمک NaCl پانی میں حل ہونے پر مثبت سوڈیم آئن اور منفی کلورائیڈ آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ برقی رو کے گزرنے پر یہ آئن اپنے مخالف بار کے برقیروں کی سمت حرکت کرتے ہیں اور وہاں جمع ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم آئن منفی الیکٹروڈ یعنی کیتھوڈ اور کلورائیڈ آئن مثبت الیکٹروڈ یعنی اینوڈ پر جمع ہوتا ہے۔

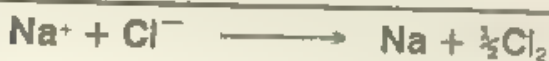
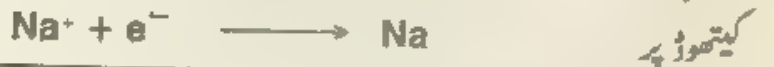
کسی ایٹم یا آئن میں الیکٹران کے داخل ہونے کے عمل کو عمل تخفیف کہتے ہیں۔ سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) کی برقی پاشیدگی کے دوران کیتھوڈ پر عمل تخفیف ہو گا۔



اور کسی ایٹم یا آئن سے الیکٹرون کے اخراج کو عمل تکسید کہتے ہیں اینوڈ پر عمل تکسید ہو گا۔



اب ہم یہاں میں ہونے والے مجموعی تعامل کو یوں ظاہر کریں گے۔



مندرجہ بالا عمل میں 1/2 ایک مول کلورین گیس کو ظاہر کرتی ہے۔ اس عمل میں یہ ابتدائی حاصلات ہیں۔ اکثر و بیشتر ابتدائی حاصلات (سوڈیم دھات اور کلورین گیس) آزاد ہوتے ہی محلول میں موجود پانی کے ساتھ برقیروں کے مدد سے گئے ساتھ یا پس میں ایک دوسرے کے ساتھ کیمیائی تعامل کرتے ہیں اور اس طرح ثانوی حاصلات پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم دھات جمع ہوتے ہی محلول کے پانی کے ساتھ کیمیائی تعامل کرتی ہے۔ اس طرح سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) اور ہائیڈروجن (H) بنتے ہیں۔



اسی طرح کلورین بنتے ہی پانی سے اور NaOH سے کیمیائی تعامل کرتی ہے اور متحدہ مرکبات بنتی ہے۔



ہائپو کلورس ایسڈ



مندرجہ بالا تعاملات میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ NaOH ہائیڈروجن (H₂) اور ہائپو کلورس ایسڈ HOCl ثانوی

حاصلات ہیں۔

صنعتی پیمانے پر چونکہ اصل مقصد صرف NaOH اور کلورین گیس پیدا کرنا ہوتا ہے۔ اس لئے انھیں آپس میں

تعمس سے روکا جاتا ہے تاکہ ثانوی حاصلات پیدا نہ ہوں۔ یہ مقصد ایک خاص برقی خانے نیلسن سیل (Nelson's Cell) کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔

سوالات

- (1) محلول کیونکر بنتا ہے۔ وضاحت سے بیان کیجیے۔
- (2) خوردنی نمک اور شکر پانی میں کیسے حل ہوتی ہے تفصیل سے لکھیے۔
- (3) (الف) منحل اور محلول کی تعریف لکھیے۔
(ب) کون کون سے منحل حل پذیر ہیں۔
(ن) گریڈ، الکوحل میں (ii) خوردنی نمک، بینزین میں (iii) نیفٹھالین، پانی میں (iv) بینزین، پانی میں (ج) کون سے مرکبات قطبی اور غیر قطبی ہیں۔
کلیسرین، پوٹاشیم کلورائیڈ، پٹرول، فالوٹین وغیرہ
- (4) ہائیڈروجن بانڈ سے کیا مراد ہے۔ پانی میں اس کی موجودگی کسی منحل کو حل کرنے میں کس طرح مدد دیتی ہے؟
- (5) مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیے :
i. محلول — محلول کی باہمی کشش
ii. منحل — محلول کی باہمی کشش
- (6) برق پاشیدوں کی اقسام بیان کیجیئے اور مثالیں دیں۔
- (7) برق پاشیدگی سے کیا مراد ہے۔ تجربات سے وضاحت کیجیے۔
- (8) برق پاشیدوں کے محلولات میں برقی ایصالیت کے دوران ہونے والی تبدیلیاں تفصیل سے لکھیے۔
- (9) ورج ذیل پر نوٹ لکھیے۔
(i) پانی کی برق پاشیدگی
(ii) برق پاشیدگی کے فوادم
(iii) مولیرٹی
- (10) محلولات کے ارتکاز سے کیا مراد ہے۔ نیز محلول کی فیصد ترکیب ظاہر کرنے کے طریقے لکھیے۔

تیزاب ، اساس اور نمکیات (Acids, Bases and Salts)

محلولات کے باب میں برق پاشیدوں کی وضاحت کی گئی ہے۔ اس باب میں ہم تیزاب ، اساس اور نمکیات کے بارے میں پڑھیں گے۔

(i) تیزاب (ii) اساس (iii) نمکیات

7.1 تیزاب (Acids)

ایسے مرکبات جو آبی محلول میں ہائیڈروجن (H^+) آئن مہیا کر س تیزاب کہلاتے ہیں۔ تیزاب عموماً مدفع حالت میں پائے جاتے ہیں تاہم چند تیزاب گیس اور ٹھوس حالت میں بھی ملتے ہیں۔ لیکن تجربہ گاہ میں ان تیزابوں کے آبی محلولات ہی استعمال ہوتے ہیں مثلاً ہائیڈرو کلورک ایسڈ ، ہائیڈرو بروک ایسڈ گیس حالت میں ملتے ہیں جبکہ بنیزوئیک ایسڈ ، لیکٹک ایسڈ اور سٹرک ایسڈ ٹھوس حالت میں ملتے ہیں۔

7.2 اساس (Bases)

اساس ایک ایسا مرکب ہے جو آبی محلول میں ہائیڈرو آکسل آئن (OH^-) مہیا کرے۔ مثال کے طور پر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ($NaOH$) کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ $Ca(OH)_2$ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (KOH) اور بیریم ہائیڈرو آکسائیڈ $Ba(OH)_2$ ایسے اساس ہیں جو محلول میں (OH^-) آئن دیتے ہیں۔ تیزاب نامیاتی اور غیر نامیاتی بھی ہوتے ہیں۔ قدرت میں عام طور پر جو تیزاب پائے جاتے ہیں ان میں چند درج ذیل ہے۔

سرکہ ایسڈ	لیموں میں پایا جاتا ہے
ٹارٹارک ایسڈ	انگوروں میں پایا جاتا ہے
ایسٹیک ایسڈ	سرکہ میں پایا جاتا ہے
لیکٹک ایسڈ	پھٹے ہوئے دودھ میں پایا جاتا ہے
فرمک ایسڈ	چینوٹھیوں، بھرموں اور شہد کی مکھیوں کے ڈنگ میں پایا جاتا ہے
ہائیڈرو کلورک ایسڈ	معدے کے معدی ترشہ (Gastric Juice) میں پایا جاتا ہے۔

73 تیزاب و اساس کے مفہومات (Concepts of Acids and Bases)

1- آرنیئس کا نظریہ : (Arrhenius Concept)

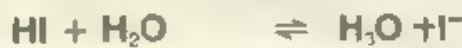
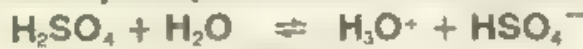
سویڈن کے ایک سائنس دان آرنیئس (Arrhenius) نے 1887ء میں تیزاب کی تعریف یوں کی ”تیزاب ایسا ایسی شے ہے جو آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن (H^+) پیدا کرے۔“



اسی طرح اساس پانی میں (OH^-) آئن مہیا کرتے ہیں



مثلاً ہائیڈرو کلورک ایسڈ (HCl)، سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3) اور ہائیڈرو برومک ایسڈ (HBr) یہ تمام تیزاب آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن چھوڑتے ہیں۔ یعنی جب کوئی برق پاشیدہ پانی میں حل ہوتا ہے تو وہ باردار ذرات میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ ان کو آئنز (Ions) کہتے ہیں۔ کسی برق پاشیدے کے مثبت اور منفی باردار ذرات میں تقسیم ہو جانے کے عمل کو آئیونائزیشن یا روایتیت پذیری کہتے ہیں۔

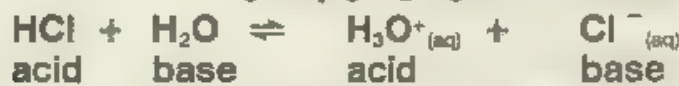


مذکورہ بالا مثالوں میں تیزاب آبی محلول میں ہائیڈرو نیو آئن (H_3O^+) پانی میں بنتے ہیں۔

2- لوری اور برانسٹیڈ کا نظریہ : (Lowry and Bronsted Concept)

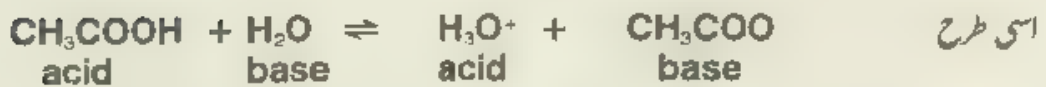
لوری اور برانسٹیڈ نے 1923ء میں ایسی اشیاء کو تیزاب قرار دیا جن میں پروٹان دینے کا رجحان ہو یعنی پروٹان دہندہ (Proton Donor) ہوتی ہیں۔ ایسی اشیاء کو اساس قرار دیا جو پروٹان حاصل کرنے کا رجحان رکھتی ہوں یعنی اساس پروٹان قبولندہ (Proton acceptor) اشیاء ہوتی ہیں۔ مثلاً CH_3COOH , H_2SO_4 , HCl وغیرہ

چنانچہ HCl کے افراق (Dissociation) سے محلول میں آئن بنتے ہیں۔



یہ عمل دو طرفہ ہے۔ اُسٹے عمل میں Ca^{2+} آئین اساس کے طور پر عمل کرتے ہیں۔

اور H^+ (پروٹان) کو قبول کر کے (HCl) بنا دیتے ہیں۔



مذکورہ بالا عمل دو طرفہ ہے۔ اُٹے عمل (Back ward reaction) میں CH_3COO^- آئن اساس کے طور پر عمل کرتے ہیں کیونکہ یہ H^+ آئن (پروٹان) کو قبول کر کے CH_3COOH بنا دیتے ہیں۔

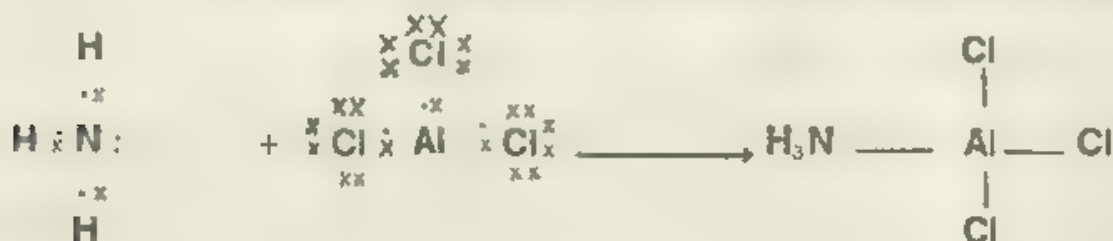
اس بات کا مشاہدہ کیا جا چکا ہے کہ کسی تیزاب میں ہائیڈروجن آئن (H^+) دینے کی اہلیت کا ہونا ضروری نہیں ہے کیونکہ اگر تیزاب میں (پروٹون) (H^+) آئن دینے کی اہلیت نہ بھی ہو وہ پھر بھی تیزابی رویہ اختیار کرتا ہے۔

لہذا اس سلسلے میں لوری اور برانسیڈ کا نظریہ بے بس ہو جاتا ہے۔ چنانچہ لیوس نے ایک نظریہ پیش کیا۔

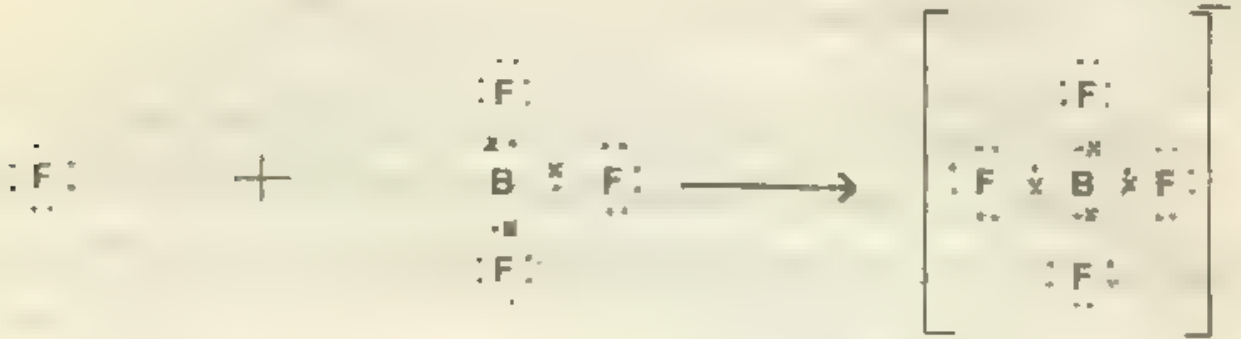
3- لیوس کا نظریہ (Lewis Concept)

لیوس (Lewis) نے 1923ء میں ایک ایسا نظریہ پیش کیا جو زیادہ ہم گیر نوعیت کا ہے۔ ”اس کے مطابق تیزاب ایک الیکثرانی جوڑے کا قبولندہ ہوتا ہے اور اساس ایک الیکثرانی جوڑے کا دہندہ ہوتا ہے۔“

مثال کے طور پر امونیا (NH_3) ایک اساس ہے گو اس میں کوئی OH^- موجود نہیں۔ لیوس (Lewis) کے نظریہ کے تحت امونیا مالیکیوں ایک الیکٹرانی جوڑا دینے کی اہلیت رکھتا ہے۔ اس طرح ایڈوینیم کلورائیڈ (AlCl_3)، لیوس ایسڈ (تیزاب) قرار دیا گیا ہے کیونکہ اس میں ایک الیکٹرانی جوڑا قبول کرنے کی اہلیت ہے۔



اسی طرح بورون ٹرائی فلورائیڈ (BF₃) کا مالیکیول بیوس (تیزاب) ہے کیونکہ یہ F عنصر سے ایک الیکٹران جوڑا قبول کر لیتے ہیں



ان مثالوں سے واضح ہے کہ وہ مرکبات جن کے دھاتی عنصر کے بیرونی مدار میں آٹھ سے کم الیکٹرن ہوتے ہیں۔ لیوس ایسڈ بننے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور لیوس اساس ایک الیکٹران جوڑا شریک کرنے کی بھی صلاحیت رکھتا ہے۔

7.3 تیزابوں کی خصوصیات (Properties of Acids)

(i) طبیعی خصوصیات (Physical Properties)

تیزابی محلول کی مندرجہ ذیل خصوصیت ہوتی ہیں۔

- (1) ان میں سے زیادہ تر کا ذائقہ ترش ہوتا ہے۔
- (2) وہ نیلے لٹمس اور میتھائل اورنج کو سرخ کر دیتے ہیں۔
- (3) حیرابوں کے آبی محلول بجلی کے موصل ہوتے ہیں۔
- (4) طاقور حیراب کپڑے اور انسانی و حیوانی جلد کو خراب کر دیتے ہیں۔
- (5) انسانی جسم میں عموماً معدی رطوبت (gastric juice) 0.20 سے 0.40 فیصد ہائیڈرو کلورک ایسڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پروٹین والی خوراک کو ہضم کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ یہ معدے میں جراثیم کش کے طور پر بھی عمل کرتا ہے۔ معدے میں ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی زائد مقدار تیزابیت کا باعث بنتی ہے۔

(ii) کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties)

یہ اساس کی تبدیل کرتے ہیں۔

مثال کے طور پر

تعدیلی محلول → تیزاب + اساس

2- لوری اور برانستڈ کا نظریہ : (Lowry and Bronsted Concept)

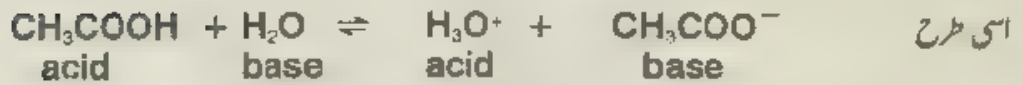
لوری اور برانستڈ نے 1923ء میں ایسی اشیاء کو تیزاب قرار دیا جن میں پروٹان دینے کا رجحان ہو یعنی پروٹان دہندہ (Proton Donor) ہوتی ہیں۔ ایسی اشیاء کو اساس قرار دیا جو پروٹان حاصل کرنے کا رجحان رکھتی ہوں یعنی اساس پروٹان قبولندہ (Proton acceptor) اشیاء ہوتی ہیں۔ مثلاً CH_3COOH , H_2SO_4 , HCl وغیرہ

چنانچہ HCl کے اتقاق (Dissociation) سے محلول میں آئن بنتے ہیں۔



یہ عمل دو طرفہ ہے۔ اُٹے عمل میں Cl^- آئن اساس کے طور پر عمل کرتے ہیں۔

اور H^+ (پروٹان) کو قبول کر کے (HCl) بنا دیتے ہیں۔



اسی طرح

مذکورہ بالا عمل دو طرفہ ہے۔ اُٹے عمل (Back ward reaction) میں CH_3COO^- آئن اساس کے طور پر عمل کرتے ہیں کیونکہ یہ H^+ آئن (پروٹان) کو قبول کر کے CH_3COOH بنا دیتے ہیں۔

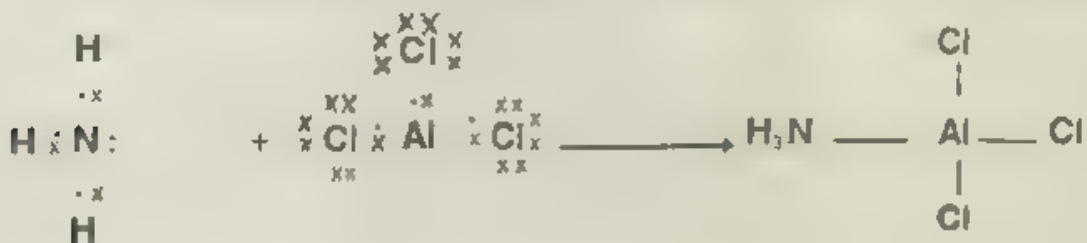
اس بات کا مشاہدہ کیا جا چکا ہے کہ کسی تیزاب میں ہائیڈروجن آئن (H^+) دینے کی اہلیت کا ہونا ضروری نہیں ہے کیونکہ اگر تیزاب میں (پروٹان) (H^+) آئن دینے کی اہلیت نہ بھی ہو وہ پھر بھی تیزابی رویہ اختیار کرتا ہے۔

لہذا اس سلسلے میں لوری اور برانستڈ کا نظریہ بے بس ہو جاتا ہے۔ چنانچہ لیوس نے ایک نظریہ پیش کیا۔

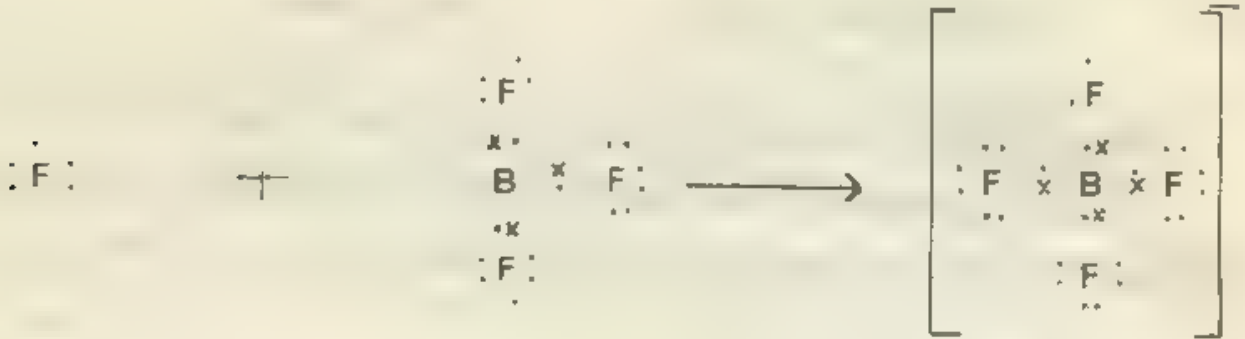
3- لیوس کا نظریہ (Lewis Concept)

لیوس (Lewis) نے 1923ء میں ایک ایسا نظریہ پیش کیا جو زیادہ ہم گیر نوعیت کا ہے۔ ”اس کے مطابق تیزاب ایک الیکٹران جوڑے کا قبولندہ ہوتا ہے اور اساس ایک الیکٹران جوڑے کا دہندہ ہوتا ہے۔“

مثال کے طور پر امونیا (NH_3) ایک اساس ہے گو اس میں کوئی OH^- موجود نہیں۔ لیوس (Lewis) کے نظریہ کے تحت امونیا مالیکول ایک الیکٹران جوڑا دینے کی اہلیت رکھتا ہے۔ اس طرح ایلو مینیم کلورائیڈ (AlCl_3)، لیوس ایسڈ (تیزاب) قرار دیا گیا ہے کیونکہ اس میں ایک الیکٹران جوڑا قبول کرنے کی اہلیت ہے۔



اسی طرح بورون ٹرائی فلورائیڈ (BF₃) کا مالیکیول بیوس ایسڈ (تیزاب) ہے کیونکہ یہ F آئنز سے ایک الیکٹران جوڑا قبول کر لیتے ہیں



ان مثالوں سے واضح ہے کہ وہ مرکبات جن کے دھاتی عنصر کے بیرونی مدار میں آٹھ سے کم الیکٹران ہوتے ہیں۔ لیوس ایسڈ بننے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور لیوس اساس ایک الیکٹران جوڑا شریک کرنے کی بھی صلاحیت رکھتا ہے۔

7.3 تیزابوں کی خصوصیات (Properties of Acids)

(i) طبیعی خصوصیات (Physical Properties)

تیزابی محلول کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔

- (1) ان میں سے زیادہ تر کا ذائقہ ترش ہوتا ہے۔
- (2) وہ نیلے لٹمس اور میتھائل اورنج کو سرخ کر دیتے ہیں۔
- (3) تیزابوں کے آبی محلول بجلی کے موصل ہوتے ہیں۔
- (4) طاقتور تیزاب کپڑے اور انسانی و حیوانی جلد کو خراب کر دیتے ہیں۔
- (5) انسانی جسم میں عموماً معدی رطوبت (gastric juice) 0.20 سے 0.40 فیصد ہائیڈرو کلورک ایسڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پروٹین والی خوراک کو ہضم کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ یہ معدے میں جراثیم کش کے طور پر بھی عمل کرتا ہے۔ معدے میں ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی زائد مقدار تیزابیت کا باعث بنتی ہے۔

(ii) کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties)

یہ اساس کی تبدیل کرتے ہیں۔

مثال کے طور پر

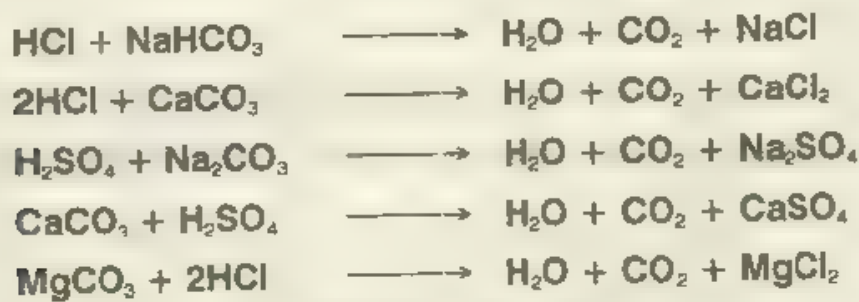
تبدیلی محلول — تیزاب + اساس

سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے آبی محلول کو ملائے سے درج ذیل تبدیلی عمل ہوتا ہے۔



سوڈیم آئن اور کلورائیڈ آئن کی پہلی عمل کے دوران دونوں طرف موجود ہیں۔ یہ تبدیلی عمل میں کوئی کردار نہیں ادا کرتے لیکن حاصل کردہ ملٹح میں تبدیلی عمل میں H^+ آئن اور OH^- آئن کے ملپ سے پانی بنتا ہے۔

2۔ تیزاب کاربونیٹ اور باقی کاربونیٹ مرکبات کی تبدیل کر کے پانی بناتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں۔



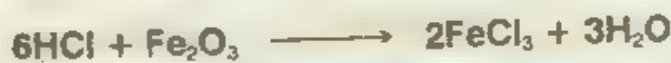
3۔ تیزاب اکثر دھاتوں کے ساتھ عمل کر کے دھاتی نمک اور ہائیڈروجن بناتے ہیں۔
ہائیڈروجن + نمک \longrightarrow دھات + تیزاب



چونکہ دھاتیں تیزابوں سے عمل کرتی ہیں اس لیے ایلومینیم، لوہے اور نکل کے برتنوں کو تیزابوں سے صاف نہیں کرنا چاہیے۔

چاندی اور سونے جیسی دھاتیں طاقتور تیزابوں سے بھی عمل نہیں کرتیں۔ میکیشیم، کیلشیم وغیرہ بڑی تیزی سے عمل کرتی ہیں۔ مگر لوہے، نکل وغیرہ پر تیزابوں کا عمل بڑا سُست ہوتا ہے۔

4۔ تیزاب دھاتی آکسائیڈ سے عمل کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں۔



7.4۔ سوئس کی خصوصیات (Properties of Bases)

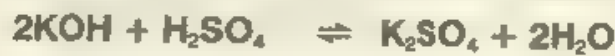
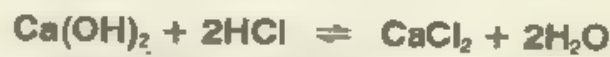
(i) طبیعی خصوصیات (Physical Properties)

اساس آبی محلول میں مندرجہ ذیل خصوصیات کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ مثلاً

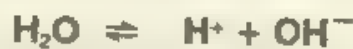
- (1) ان کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے ۔
- (2) ان کو چھوئے پر پھسلن سی محسوس ہوتی ہے ۔
- (3) تمام اساس برقی رو کے موصل ہوتے ہیں ۔
- (4) یہ تعدیلی نمائندوں سے عمل کرتے ہیں ۔ چنانچہ سُرخ لٹمس کو نیلا ۔ بے رنگ فینا فٹھالین کو کھلابی ، متھائیل اورنج کو زرد اور ہلدی کاغذ کو بُھورا کر دیتے ہیں ۔

بعض اساس برقیوں کے خاص اثرات

- (1) چربی کے ساتھ مل کر صابن بناتے ہیں ۔
- (2) اساس بعض پروٹین اور نایاتی مواد کو حل کر لیتے ہیں ۔
- (3) اساس تیزاب کی تعدیل کرتے ہیں ۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے یہاں صرف چند مثالیں دی گئی ہیں ۔



تیزاب کے روایت پذیر ہائیڈروجن آئن (H^+) اساس کے ہائیڈرو آکسل آئن (OH^-) کے ساتھ مل کر پانی بناتے ہیں ۔

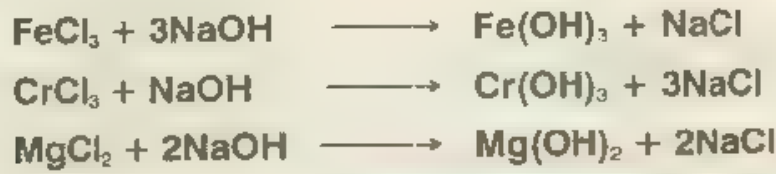


اساس کے دھاتی مثبت آئن (Cations) تیزاب کے منفی آئن (Anions) سے مل کر نمک بناتے ہیں ۔ تیزاب اور اساس کے اس عمل کو عملِ تعدیل (Neutralization) کہتے ہیں ۔

اساس بعض دھاتوں مثلاً ایلومینیم (Al)، جست (Zn)، رُن (Sn) اور غیر دھاتوں مثلاً سلیکان (Si) وغیرہ کو حل کر لیتے ہیں ۔ مگر یہ عمل عام درجہ حرارت پر بہت سُست ہوتا ہے ۔



یہ بھری دھاتوں کے تکیات سے عمل کر کے ان کے ہائیڈرو آکسائیڈ بناتے ہیں جو رسوب کی حالت میں الگ ہو جاتے ہیں۔



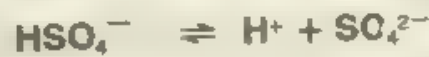
7.5 اساسوں کی تیزیت (Acidity of Bases)

ہائیڈرو آکسل آئن کی وہ تعداد جو کسی اساس کے ایک مالیکیول میں موجود ہو اور محلول میں مہیتا ہو سکے۔ اساس کی تیزیت کہلاتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaOH) ایک تیزابی اساس (Acidic base) بیریم ہائیڈرو آکسائیڈ Ba(OH)_2 دو تیزابی اساس (Diacidic base) اور ایلومینیم ہائیڈرو آکسائیڈ Al(OH)_3 سے تیزابی اساس (Triacidic base) ہے۔

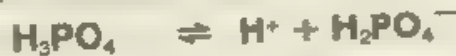
7.6 تیزابوں کی اساسیت (Basicity of Acids)

کسی تیزاب کے مالیکیول میں روانیت پذیری (ionizable) ہائیڈروجن ایٹم کی تعداد اس کی اساسیت کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ مثال کے طور پر HCl کے مالیکیول میں صرف ایک ہائیڈروجن روانیت پذیر ہے۔ اسی لیے HCl کی اساسیت ایک ہے۔ دوسرے الفاظ میں HCl ایک اساسی (Monobasic) تیزاب ہے۔

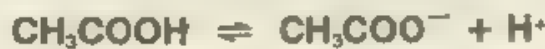
اسی طرح H_2SO_4 میں دو روانیت پذیر ہائیڈروجن ایٹم موجود ہیں۔ اس لیے یہ تیزاب دو اساسی تیزاب (Dibasic Acids) کہلاتا ہے۔



H_3PO_4 میں تین روانیت پذیر ہائیڈروجن ایٹم موجود ہیں۔ اس لیے یہ سه اساسی تیزاب (Tribasic Acid) کہلاتا ہے۔



ایسٹیک ایسڈ (CH_3COOH) ایک اساسی تیزاب ہے۔ کیونکہ اس میں روانیت پذیر ہائیڈروجن ایٹم کی تعداد صرف ایک ہے۔ حالانکہ اس میں ہائیڈروجن ایٹموں کی تعداد چار ہے۔



7.7 تیزابوں اور اساسوں کی طاقت (Strength of Acids and Bases)

تمام تیزاب پانی میں حل ہو کر ہائیڈروجن آئن (H^+) اور تمام اساس پانی میں حل ہو کر ہائیڈرو آکسل آئن (OH^-) پیدا کرتے ہیں۔ طاقتور تیزاب آبی محلول میں تقریباً مکمل طور پر آئیونائز ہوتے ہیں مگر کمزور تیزاب تھوڑی حد تک ہی آئیونائز (ionize) ہوتے ہیں۔ لہذا ایسے تیزاب جو آبی محلول میں زیادہ آئیونائز ہوں اور زیادہ H^+ آئن چھوڑیں طاقتور تیزاب کہلاتے ہیں مثلاً HCl ، HNO_3 ، H_2SO_4 وغیرہ، طاقت ور تیزاب ہیں چنانچہ طاقتور تیزابوں کا آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن (H^+) کا ارتکاز کافی زیادہ ہوتا ہے۔ کسی تیزاب کی طاقت کا pH پیپر کے ذریعے یا مناسب تعادلی نشاندہ (indicators) کے ذریعے تخمینہ لگایا جاسکتا ہے۔

اس کے برعکس وہ تیزاب جو آبی محلول میں حل ہو کر کم آئیونائز ہوں اور کم تعداد میں H^+ آئن پیدا کریں کمزور تیزاب کہلاتے ہیں مثلاً ایسٹیک ایسڈ ایک کمزور تیزاب کی مثال ہے کیونکہ جب ایسٹیک ایسڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو یہ جزوی طور پر آئیونائز ہو کر ہائیڈروجن آئن (H^+) اور ایسٹٹ آئن (CH_3COO^-) میں بٹ جاتا ہے۔ چنانچہ CH_3COOH کا 0.1M محلول صرف ایک فیصد تک ہی آئیونائز ہوتا ہے۔



چند کمزور تیزاب اور ان کے 0.1M آبی محلول کی $25^\circ C$ پر فیصد روانیت پذیری جدول 7.1 میں دی گئی ہے۔

جدول 7.1 اور اس کی شرح روانیت

توازنی عمل	فیصد	فارمولا	تیزاب
$CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$	1.3%	CH_3COOH	ایسٹیک ایسڈ
$HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$	4.3%	$HCOOH$	فارمک ایسڈ
$H_2S \rightleftharpoons HS^- + H^+$	0.1%	H_2S	ہائیڈروجن سلفائیڈ
$HCN \rightleftharpoons CN^- + H^+$	3.4%	HCN	سایلیک ایسڈ

اسی طرح طاقتور اساس آبی محلول میں زیادہ OH^- آئن بناتے ہیں مثلاً KOH اور NaOH طاقتور اساس ہیں جبکہ کمزور اساس ہیں۔

pH 7.8 سکیل (pH Scale)

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ طاقتور تیزابوں کے آبی محلول میں H^+ آئنوں کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے، جبکہ کمزور تیزابوں کے آبی محلول میں H^+ آئنوں کا ارتکاز کم ہوتا ہے 1909ء میں سورنسن (Soren Son) نے H^+ آئنوں کے ارتکاز معلوم کرنے کے لیے ایک سکیل مرتب کیا جسے pH سکیل کہتے ہیں۔ pH سکیل سے مراد ”ہائیڈروجن آئنز“ (H^+) کے ارتکاز کی طاقت ہے۔ تیزابوں کے آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن کے ارتکاز کو $[\text{H}^+]$ سے ظاہر کرتے ہیں (یہاں ہم ارتکاز اور مولیرٹی کو ایک ہی معنوں میں استعمال کریں گے۔)

پس ”کسی تیزابی محلول کی pH اس محلول میں موجود ہائیڈروجن آئنوں کے ارتکاز کے $[\text{H}^+]$ منفی لاگر تھم کے برابر ہے۔“ یعنی

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = \text{anti log} (-\text{pH})$$

مثلاً HCl کے آبی محلول کی مولیرٹی 0.01 ہے۔ اس محلول کی pH اس طرح حاصل ہوگی۔ (اس مثال میں ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ HCl 0.01 M کا آبی محلول مکمل طور پر آئیونز ہے)

$$[\text{H}^+] = 0.01 = 10^{-2}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (10^{-2})$$

$$= -(-2) = 2$$

$$\text{pH} = 2$$

اسی طرح کسی اساسی محلول کی pOH اس محلول میں موجود OH^- آئنوں کے ارتکاز کے منفی لاگر تھم کے برابر ہے

یعنی

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

مثلاً NaOH کے آبی محلول کی مولیرٹی 0.1 ہے۔ اس محلول کی pOH اس طرح معلوم کی جاسکتی ہے۔ (مکمل

آئیونز فرض کیا گیا ہے)

$$M = 0.1 = 10^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

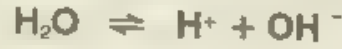
$$= -\log (10^{-1})$$

$$= -(-1) = 1$$

$$\text{pOH} = 1$$

pH 7.9 سکیل کے لیے بنیادی اصول (Basis for the pH Scale)

پانی ایک انتہائی کمزور برق پائیدہ ہے۔ اس کے ایک مالیکیول کی روایت پذیری اس طرح ہوگی۔



اس سے ثابت ہوا کہ پانی میں H^+ اور OH^- آئنوں کی تعداد برابر ہوتی ہے جس کی وجہ سے پانی تعدیلی خواص کا مظاہرہ کرتا ہے۔ مختلف طریقوں سے خصوصاً ایصالیت کی پیمائشوں سے ثابت ہوا کہ H^+ آئنوں اور OH^- آئنوں کے ارتکاز کا حاصل ضرب ایک مستقل مقدار ہے، جس کی قیمت 1×10^{-14} ہے یعنی

آئنوں کے حاصل ضرب کا مستعمل $K =$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} = K \dots\dots\dots 7.1$$

مساوات 7.1 کا دونوں طرف کا لاکر حجم لینے سے

$$\log [\text{H}^+][\text{OH}^-] = \log 10^{-14}$$

$$\log [\text{H}^+] + \log [\text{OH}^-] = \log 10^{-14}$$

دونوں اطراف کو (-) سے ضرب دینے سے

$$-\log [\text{H}^+] - \log [\text{OH}^-] = -\log 10^{-14}$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = -[-14] = 14$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

پس کسی تعدیلی یا تیزابی اساسی محلول کی pH اور pOH کا مجموعہ 14 ہے۔ تیزابی محلول کی pH 7 سے کم، اساسی محلول کی pH 7 سے زیادہ اور تعدیلی محلول کی pH 7 ہوتی ہے۔

کیونکہ پانی میں H^+ آئنوں کی تعداد OH آئنوں کی تعداد کے برابر ہوتی ہے اس لیے مساوات (7.1) کے مطابق

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log [10^{-7}] = -(-7) = 7$$

اسی طرح خالص پانی کی $pOH = 7$

جدول 7.2 میں بہت سے H^+ آئنوں کے ارتکاز کی pH اور pOH دی گئی ہے۔

جدول 7.2 پی ایچ سکیل pH Scale

محل کی نوعیت	pOH	pH $[H^+]$ کا ارتکاز	پائیدار وزن آئنوں کا ارتکاز
	14	0	10^0
	13	1	10^{-1}
زیادہ تیزابی ←	12	2	10^{-2}
	11	3	10^{-3}
	10	4	10^{-4}
کم تیزابی ←	9	5	10^{-5}
	8	6	10^{-6}
تعدیلی	7	7	10^{-7}
	6	8	10^{-8}
کم اساسی ←	5	9	10^{-9}
	4	10	10^{-10}
	3	11	10^{-11}
	2	12	10^{-12}
	1	13	10^{-13}
زیادہ اساسی ←	0	14	10^{-14}

7.10 تیز بواں اور سسوں کی pH (pH of Acids and Bases)

ہم جدول 7.2 میں دیکھ چکے ہیں کہ تیزابی محلولوں کی pH 7 سے کم ہوتی ہے۔ اگر محلول میں H^+ آئنوں کا ارتکاز زیادہ ہوگا تو محلول کی pH کم ہوگی اس کے برعکس اگر H^+ آئنوں کا ارتکاز کم ہوگا تو pH زیادہ ہوگی۔ مثلاً HNO_3 کے آبی

محلول کی مولیرٹی 0.1 ہے تو اس محلول کی pH ایک ہوگی۔ لیکن اگر اس کی مولیرٹی 0.001 تک کم کر دی جائے تو محلول کی pH 3 ہو جائے گی۔

اساسی محلولوں کی pH 7 سے زیادہ ہوتی ہے جس کا مطلب ہے کہ اساسی محلولوں میں H^+ آئینوں کا ارتکاز، تہائی کم ہوتا ہے۔ اس کے برعکس اساسی محلولوں میں OH^- کا ارتکاز H^+ آئینوں کے ارتکاز سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ pH کی قیمت صفر سے 14 تک ہو سکتی ہے۔

مطلق تیزابی محلول (Absolute Acidic Solution) کی pH صفر اور مطلق اساسی محلول (Absolute Basic Solution) کی pH 14 ہوتی ہے۔

مثال 1

HCl کے آبی محلول کی مولیرٹی 1 ہے۔ اس محلول کی pH اور pOH معلوم کریں۔

$$M = 0.1$$

$$[H^+] = 0.1 = \frac{1}{10} = 10^{-1}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log 10^{-1} = -(-1) = 1$$

$$pH + pOH = 14$$

$$1 + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 1 = 13$$

$$pOH = 13$$

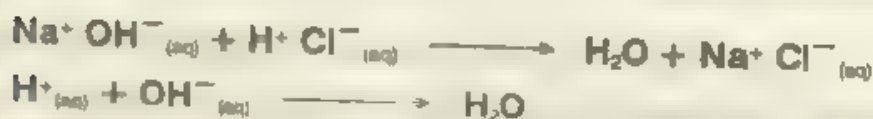
اس لیے

7.11 تیزابوں اور اساسوں کی تعدیل اور نمک کا بننا

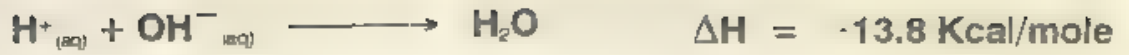
(Salt Formation and Neutralization of Acids and Bases)

تیزاب اور اساس ایک دوسرے سے عمل کر کے پانی اور مرکبت یعنی نمکیت بنتے ہیں۔ اس قسم کے عمل کو عام طور پر تعدیلی عمل کہا جاتا ہے۔

مثلاً HCl تیزاب اور NaOH اساس کے عمل سے NaCl نمک اور پانی بنتے ہیں۔



تیزابوں اور اساسوں کی تعدیل کرنے کی اہلیت تیزاب کے ہائیڈروجن آئن (H^+) اور اساس کے OH آئن کے ملاپ کی وجہ سے ہوتی ہے۔



تعدیلی عمل کے دوران اساس کے مثبت آئن (اس میں Na^+) اور تیزاب کے منفی آئن سے مل کر سالٹ (نمک) بناتے ہیں۔ اس عمل میں Na^+ اور Cl^- کا تعدیلی عمل پر کوئی اثر نہیں ہوتا لیکن H^+ اور OH^- کے عمل کی تعدیلی حرارت 13.8 کلو کیوری فی مول ہوتی ہے اور پانی حاصل ہوتا ہے۔

تعدیل کے دوران OH^- اور H^+ آئن آپس میں مل کر پانی بناتے ہیں اسی طرح امونیا اور نائٹرک ایسڈ کے عمل سے امونیم نائٹریٹ بنتا ہے۔



7.12 نمکیات کی آب پاشیدگی (Hydrolysis of Salts)

وہ عمل جس میں کوئی نمک پانی کے ساتھ کیمیائی تعامل کر کے اپنے ابتدائی تیزاب اور اساس میں تبدیل ہو جائے آب پاشیدگی کہلاتا ہے۔ اس کیمیائی عمل کے دوران پانی میں ہائیڈروجن اور آکسیجن بانڈ ٹوٹ جاتا ہے۔ آب پاشیدگی عمل تبدیل کا اُلٹ ہے۔ آب پاشیدگی صرف ایسے آنتی مرکبت کی ممکن ہے۔ جو پانی میں حل پذیر ہیں۔ آب پاشیدگی کے عمل کے مطابق ان مرکبات کو تین درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جن کی مختصر سی تفصیل درج ذیل ہے۔

(i) نمکیات کمزور تیزاب اور طاقتور اساس کے ملپ سے بنتے ہیں مثلاً Na_2CO_3 , CH_3COONa , Na_2S

وغیرہ کا آب پاشیدگی کے عمل سے حاصل ہونے والا محلول تعدیلی ہو گا مثلاً

سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) پانی کے ساتھ تعامل کر کے ایک طاقتور اساس اور ایک کمزور تیزاب کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) پیدا کرتا ہے۔



سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ایک طاقتور برق پاشیدہ ہے اور محلول کی حالت میں بہت زیادہ تعداد میں OH^- آئن پیدا کرتا ہے جبکہ H_2CO_3 ایک کمزور برق پاشیدہ ہے۔

نتیجہ کے طور پر محلول میں OH^- آنتوں کی تعداد H^+ آنتوں کی تعداد سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے محلول مجموعی طور پر اساسی خواص کا مظاہرہ کرتا ہے اور سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

(ii) طاقتور تیزاب اور طاقتور اساس کے ملپ سے بھی نمکیات بنتے ہیں مثلاً NaBr , KNO_3 , K_2SO_4 , NaCl وغیرہ کا آب پاشیدگی کے عمل سے حاصل ہونے والا محلول تعدیلی ہو گا مثلاً پانی میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا تعدیلی محلول۔

(iii) طاقتور تیزابوں کے نمکیات کمزور اساس مثلاً CuSO_4 , NH_4Cl وغیرہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے تیزابی محلول بنائیں گے۔
مثلاً

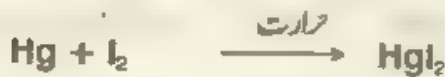
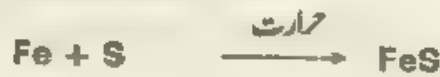
کاہر سفیٹ (CuSO_4) پانی کے ساتھ تعامل کر کے ایک طاقتور تیزاب H_2SO_4 اور ایک کمزور اساس Cu(OH)_2 پیدا کرتا ہے۔



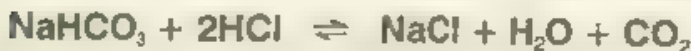
سلفیورک ایسڈ ایک طاقتور برق پاشیدہ ہے اور محلول کی حالت میں بہت زیادہ تعداد میں H^+ پیدا کرتا ہے جبکہ Cu(OH)_2 ایک کمزور برق پاشیدہ ہے اور H_2SO_4 کی موجودگی میں اس کی روانیت اور بھی کم ہو جاتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر محلول میں H^+ آئنوں کی تعداد OH^- آئنوں کی تعداد سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے محلول مجموعی طور پر تیزابی خواص کا مظاہرہ کرتا ہے اور نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔

۴۔ ۱۔ نمکیات کی تیاری (Preparation of Salts)

نمکیات کئی طریقوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ چند اہم طریقے مندرجہ ذیل ہیں۔
۱۔ دھاتوں اور غیر دھاتوں کے کیمیائی تعامل سے: دھاتوں اور غیر دھاتوں کو اکٹھا گرم کرنے سے نمکیات حاصل ہوتے ہیں مثلاً



۲۔ دھات، دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی بائی کاربونیٹ کے تعامل سے:



-3 تیزاب اور اساس کی تحصیل سے :



-4 تیزاب کا غیر دھاتی آکسائیڈ کے کیمیائی تعامل سے :



-5 دھاتی اور غیر دھاتی آکسائیڈ کے کیمیائی تعامل سے :



-6 غیر دھاتی آکسائیڈ اور اساسوں کے کیمیائی تعامل سے :



7.14 قلمائ (Crystallization)

کسی محسوس شے کی باقاعدہ ہندسی شکل کو قلم (Crystal) کہتے ہیں اور وہ غل جس سے یہ قلمیں تیار کی جاتی ہیں غل قلمائ کہلاتا ہے۔ کسی دی ہوئی شے کی قلمیں کئی طریقوں سے تیار کی جاسکتی ہیں۔ یہاں کچھ سادہ طریقوں کی وضاحت کی گئی ہے۔

ملح حالت میں دی ہوئی شے (جس کی قلمیں بنانا مقصود ہو) کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ اس طرح مالیکیولوں کی حرکت کم ہو جاتی ہے اور ان کے درمیان کششی قوتیں زیادہ ہو جاتی ہیں۔ مالیکیول اس شے کی مخصوص

ٹھوس قلمی ساخت میں فٹ (Fit) ہو جاتے ہیں۔ اس طریقے سے عام طور پر بڑی ہوئی چھوٹی چھوٹی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔

اگر قلموں کی شرح بہت زیادہ ہو تو قلمیں بہت چھوٹی بنتی ہیں۔ ایسے کیفیت ہو پانی میں نائل پذیر ہیں اور کیمیائی تعادل کے نتیجہ میں بنتے ہیں ان کی قلموں کی شرح اتنی تیز ہوتی ہے کہ وہ رسوب کی شکل اختیار کر لیتے ہیں مثلاً جب NaCl اور AgNO_3 کے آبی محلول آپس میں ملائے جاتے ہیں تو Ag^+ اور Cl^- بہت تیزی کے ساتھ ایک نائل پذیر نمک سلور کلورائیڈ (AgCl) کی لاتعداد قلمیں بناتے ہیں۔ جو رسوب کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔



جو نہی متعادات کے شفاف آبی محلول آپس میں ملائے جاتے ہیں۔ یہ قلمیں سفید بادل کی طرح نمودار ہوتی ہیں۔ بعض اوقات تازہ تیار شدہ رسوب مائع سے تقطیر نہیں ہو سکتا کیونکہ قلمیں اتنی چھوٹی ہوتی ہیں کہ وہ تقطیری کاغذ کے سوراخوں سے گزر جاتی ہیں۔ تاہم چھوٹی قلمیں کیونکہ بڑی قلموں کی نسبت کم قیام پذیر ہیں۔ کچھ ہی دیر کے بعد ان کا سائز بڑھ جاتا ہے اور یہ رسوب آسانی کے ساتھ مائع سے علیحدہ ہو جاتا ہے۔ رسوب کے خشک ہونے پر AgCl کی باریک قلمیں واضح طور پر نظر آتی ہیں۔

7.15 اشیاء کی تخلیص بذریعہ عمل قلموں

(Purification of substances through crystallization)

عمل قلموں کے ذریعے مختلف قلمی اشیاء کی تخلیص کی جاتی ہے۔

مثال کے طور پر، خالص پشانی نمک کو عمل قلموں کے ذریعے خالص بنایا جاسکتا ہے۔

1. محلول کی تیاری (Preparation of Solution)

نمک پانی میں حل پذیر ہے۔ ایک لیٹر میں تقریباً 200-100 گرام نمک ڈالا اور تقریباً 150mL پانی نمک کو حل کیا گیا۔ میکرو سینیڈ باتھ پر رکھ کر آہستہ آہستہ گرم کیا تاکہ نمک کی مزید مقدار حل ہو سکے۔ اس طرح نمک کا سیر شدہ محلول تیار کیا گیا۔

2 - محلول کی تقطیر (Filtration of Solution)

کرم محلول کو تقطیر کیا جاتا ہے۔ نائل پذیر کثیفیں فلٹر پیپر پر رہ جاتی ہیں۔ کیونکہ مقطر میں سوڈیم کلورائیڈ کے ساتھ دوسرے حل پذیر سالٹ بھی ہوتے ہیں۔

3 - قلم کا بند (Crystal Formation)

مقطر کو میکر میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد خالص سوڈیم کلورائیڈ کی قلمیں صیغہ ہو جاتی ہیں۔

4 - قلم کو خشک کرنا (Drying the Crystal)

عمل تقطیر کے ذریعے قلموں کو محلول سے علیحدہ کرنے کے بعد فلٹر پیپر کی دو تھوں کے درمیان رکھ کر خشک کیا جاتا ہے یا سورج کی روشنی میں رکھ کر خشک کیا جاتا ہے۔

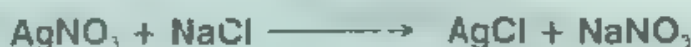
سوالات

- (1) تیزاب اور اساس کی پہچان کے لیے ان کی خصوصیات بیان کریں۔
- (2) مندرجہ ذیل تیزابوں کے فارمولے لکھیں۔
شورے کا تیزاب، فاسفورک ایسڈ، کاربانک ایسڈ، ہائیڈرو برومک ایسڈ اور سلیفورک ایسڈ
- (3) آرمینیس کے نظریہ کے مطابق تیزاب اور اساس کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔
- (4) لوری اور برانسٹیڈ کا نظریہ بیان کریں۔
- (5) مندرجہ ذیل سے لیوس تیزاب اور لیوس اساس الگ الگ کریں۔
 BCl_3 , NH_3 , AlCl_3 , F , BF_3
- (6) طاقت ور تیزاب اور کمزور اساس سے کیا مراد ہے۔ مثالوں سے وضاحت کریں کیا وجہ ہے کہ CH_3COOH ایک کمزور تیزاب اور NaOH ایک طاقتور اساس ہے؟
- (7) pH کی تعریف کریں۔ کسی تیزاب اور اساس کی pH سے کیا مراد ہے؟
- (8) 0.0001 M نمک کے تیزاب کے آبی محلول کی pH معلوم کریں۔
- (9) عمل تبدیل اور آب پاشیدگی کی وضاحت کریں۔ ان دونوں کے درمیان کیا تعلق ہے؟
- (10) نمک کی تیاری کے تین طریقے لکھیں۔
- (11) عمل قلماء سے کیا مراد ہے؟ اس عمل سے نائل پذیر چٹائی نمک سے خالص سوڈیم کلورائیڈ کیسے حاصل کیا جاتا ہے۔

کیمیائی تعاملات کی حرکیات

کیمیائی تعاملات میں زیادہ تر تعاملات ایسے ہیں جو وقت گزرنے کے ساتھ تکمیل کو پہنچ جاتے ہیں۔ ایسے مرحلے میں متعاملات (Reactants) مکمل طور پر حاصلات (Products) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے تعاملات کو غیر رجعت پذیر کیمیائی تعاملات (Irreversible Chemical Reactions) کہا جاتا ہے۔

غیر رجعت پذیر کیمیائی تعاملات کے عمل میں متعاملات مکمل طور پر حاصلات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول مانے سے فوری طور پر سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔



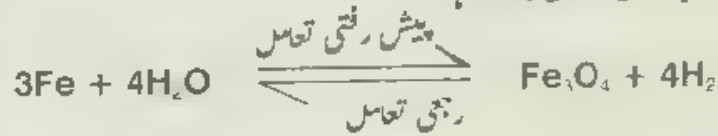
دونوں متعاملات سوڈیم کلورائیڈ اور سلور نائٹریٹ مکمل طور پر سلور کلورائیڈ اور سوڈیم نائٹریٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ کیمیائی تعامل لمحہ بھر میں تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔ یہ ایک طرفتی کیمیائی تعامل غیر رجعت پذیر تعامل کہلاتا ہے۔



کچھ تعاملات ایسے ہوتے ہیں جو وقت گزرنے کے ساتھ عام تجرباتی حالات کے مطابق کبھی بھی تکمیل کو نہیں پہنچ

پاتے خواہ کیمیائی متعادت کو عرصہ دراز تک کیوں نہ پڑ رہنے دیا جائے۔ ایسے حالات میں متعادت کی ایک خاص مقدار ہی حاصلات میں تبدیل ہوتی ہے۔ ایسے تعامل رجعت پذیر (Reversible) کہلاتے ہیں۔
مثال:

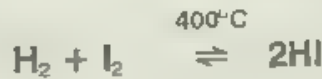
سرخ گرم لوہے اور بھاپ کا باہمی عمل ایک رجعت پذیر تعامل ہے۔ اگر کسی بند برتن میں گرم لوہے پر سے بھاپ گزاری جائے تو حسب ذیل تعامل ہوتا ہے



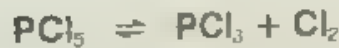
علامت ہے ایک رجعت پذیر تعامل کی رجعت پسندی اور حالت توازن (Chemical Equilibrium) کو ظہر کرتی ہے۔ یہ عمل دو طرفہ ہے یعنی Fe_3O_4 و H_2 بننا شروع ہو جاتے ہیں۔ جو آپس میں عمل کر کے لوہا اور پانی پیدا کرتے ہیں۔ یوں اس تعامل کو یک پیش رفتی تعامل (Forward Reaction) اور رجعتی تعامل (Backward Reaction) سے ظہر کرتے ہیں۔

ایک رجعت پذیر تعامل میں بائیں جانب کے متعادت کا ارتکاز وقت گزرنے کے ساتھ کم ہونا شروع ہو جاتا ہے اور دائیں جانب کے متعادت کا ارتکاز وقت گزرنے کے ساتھ بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ ایک وقت ایسا آ جاتا ہے کہ دونوں طرف کے متعادت کے ارتکاز میں عملی طور پر کوئی تبدیلی واضح نہیں ہوتی۔
رجعت پذیر کیمیائی تعاملات کی مزید مثالیں۔

(i) ہائیڈروجن اور آئیوڈین کا تعامل



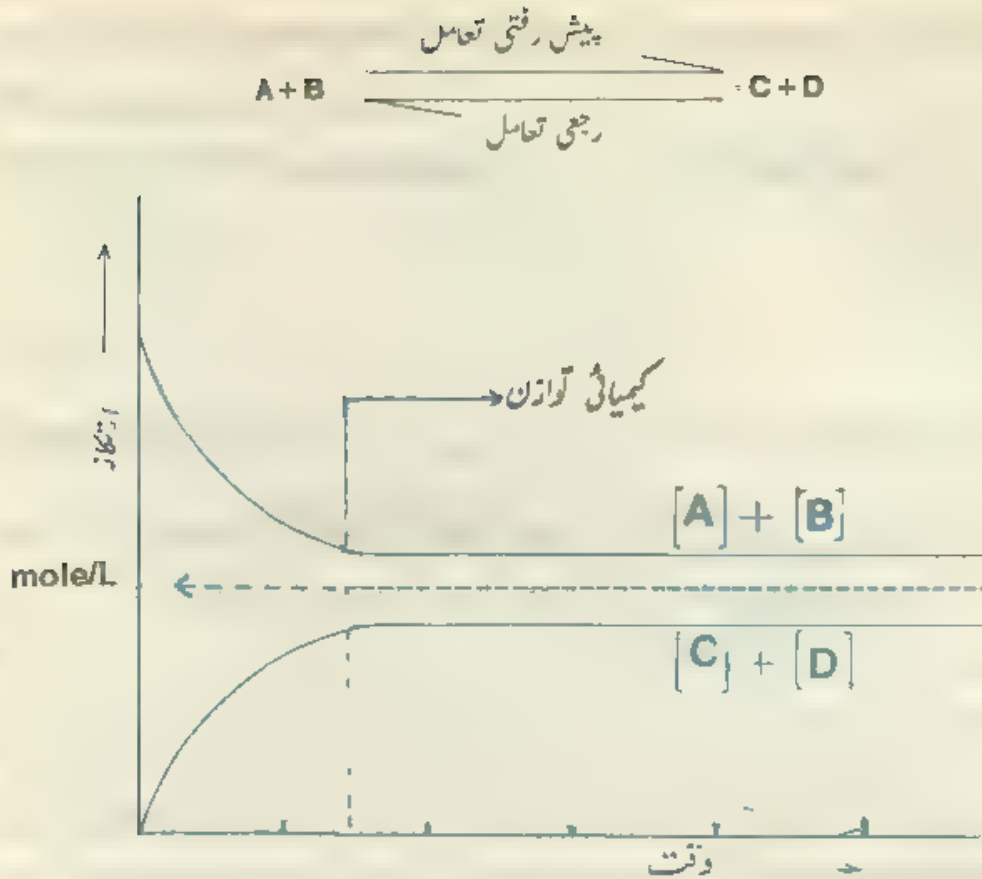
(ii) فاسفورس پینٹا کلورائیڈ کی تحلیل:



8.2 کیمیائی توازن (Chemical Equilibrium)

تجربہ کی مدد سے یہ مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ رجعت پذیر تعاملات کچھ عرصہ گزرنے کے بعد ایسے مرحلہ پر پہنچ جاتے ہیں جہاں متعادت اور حاصلات کے ارتکاز میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس مرحلہ پر یہ بھی مشاہدہ کیا گیا ہے کہ رجعتی تعامل ورجعت پذیر رفتی تعامل ایک ہی شرن سے وقوع پذیر ہو رہے ہوتے ہیں۔ رجعت پذیر تعاملات کی ایسی صورت حال کو کیمیائی توازن (Chemical Equilibrium) کا نام دیا گیا ہے۔ اس صورت حال کو گراف کی مدد سے یوں ظاہر کر سکتے ہیں۔

دو متعادت $\text{A} + \text{B}$ میں $\text{C} + \text{D}$ حاصلات رجعت پذیر تعامل ظہر کیے گئے ہیں۔



کیمیائی توازن

شکل 8.1

یہ بات بالکل واضح ہے کہ آغاز میں متعادت کا ارتکاز زیادہ سے زیادہ ہوتا ہے اور حاصلات کا ارتکاز بالکل صفر ہوتا ہے۔

وقت کے ساتھ ساتھ متعادت کے ارتکاز میں کمی واقع ہوتی جاتی ہے۔ کیونکہ وہ حاصلات میں تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔ اس کے برعکس حاصلات کا ارتکاز آہستہ آہستہ بڑھتا جاتا ہے جب متعادات کا ارتکاز کم ہو جائے تو شرح تعامل میں بھی کمی واقع ہو جاتی ہے۔ لہذا وقت کے ساتھ متعادت کے ارتکاز کی کمی کی وجہ سے پیش رفتی تعامل کی شرح میں بھی کمی واقع ہو جاتی ہے اور حاصلات کے ارتکاز میں اضافہ کی بنا پر رجعی تعامل کی شرح تعامل میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ ایک مرحلہ پر پیش رفتی تعامل کی شرح اور رجعی تعامل کی شرح برابر ہو جاتی ہے۔ رجعت پذیر تعاملات کی ایسی صورت حال یعنی کیمیائی توازن کو گراف میں تقاطعی نائن سے ظہر کیا گیا ہے۔ اس حالت میں جو آمیزہ حاصل ہوتا ہے، توازنی آمیزہ (Equilibrium Mixture) کہلاتا ہے۔

متعادات [A] اور [B]، حاصلات [C] اور [D] کی شرح تعامل کو درج ذیل مساوات سے ظہر کیا جاسکتا ہے۔

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

- (i) حاصلات کا ارتکاز ہمیشہ Neumerator میں اور متعاملات کا ارتکاز denominator میں لکھا جاتا ہے ۔
 (ii) ارتکاز کو مول فی لیٹر سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔
 (iii) توازنی مستند میں ارتکاز کو ضرب (multiplied) دی جاتی ہے ۔ جمع (added) نہیں کیا جاتا ۔

یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ توازن کی تبدیلی کے لیے دو چیزیں ضروری ہیں:

1. توازن کی تبدیلی کے لیے دو چیزیں ضروری ہیں: (1) ارتکاز کا اثر (2) دباؤ کا اثر (3) درجہ حرارت کا اثر

ایک فرانسیسی کیمیا دان لی شاتیر (Le Chatier 1850-1936) نے رجعت پذیر کیمیائی تعامل کی توازنی حالت پر مختلف شرائط کے تحت تبدیلی کے اثر کا مطالعہ کیا ۔ اس مطالعہ کے نتیجے میں لی شاتیر نے ایک اصول وضع کیا ۔ جس کے مطابق :

”اگر توازنی حالت میں کسی نظام کو کسی بھی طریقے سے تبدیل کیا جائے تو یہ نظام اس طرف منتقل (Shift) ہو گا جس سے تبدیلی سے پیدا شدہ اثر کم سے کم ہو جائے“ اس اصول کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے ۔

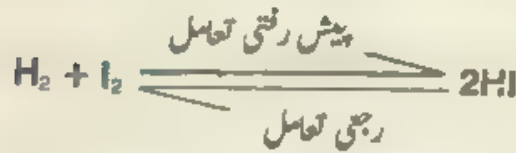
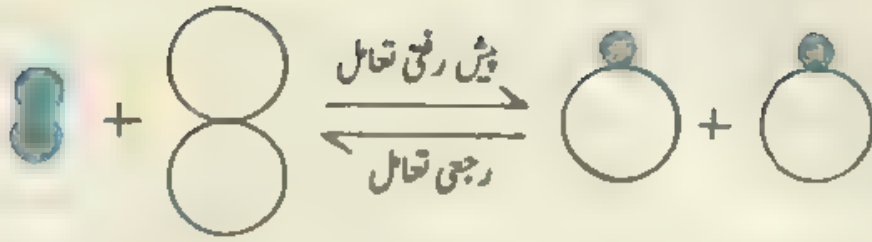
”جب کسی رجعت پذیر تعامل کے کیمیائی توازن کے نظام میں کسی قسم کا سٹرین (Strain) پیدا کیا جائے یا سٹریس (Stress) کے ذریعے مداخلت کی جائے تو کیمیائی نظام میں اس طرح تبدیلی واقع ہوتی ہے کہ سٹرین یا سٹریس کا اثر کم سے کم ہو سکے“ ۔

اس اصول کا اطلاق کیمیائی توازن پر اثر انداز ہونے والے عوامل پر کیا جاتا ہے ۔ لیکن رجعت پذیر تعاملات کے کیمیائی توازن پر کئی عوامل اثر انداز ہوتے ہیں ۔ مندرجہ ذیل تین عوامل زیادہ اہمیت رکھتے ہیں ۔

- (1) ارتکاز کا اثر
- (2) دباؤ کا اثر
- (3) درجہ حرارت کا اثر

1- ارتکاز کا اثر (Effect of Concentration)

اگر کیمیائی تعامل پیپے سے ہی کیمیائی توازن اختیار کر چکا ہو اور اس مرحلہ پر متعاملات میں سے کسی ایک کا ارتکاز کم یا زیادہ کر دیا جائے تو لی شاتیر کے اصول کے مطابق اس کیمیائی توازن میں مناسب ردوبدل واقع ہو گا جس سے متعلقہ متعامل یا حاصل کے ارتکاز میں کمی یا زیادتی کا اثر کم سے کم یا زائل ہو جائے ۔



ہائیڈروجن کا آیوڈین کے ساتھ ارتکاز

شکل 8.2

مثال

ہائیڈروجن اور آیوڈین کو ملائے سے ہائیڈروجن آیوڈائیڈ بنتا ہے۔ اس کیمیائی تعامل کے دوران جب کیمیائی توازن برقرار ہوتا ہے تو ایسی حالت میں ہائیڈروجن یا آیوڈین کا اضافہ ایک بگاڑ یا مداخلت ہے۔ جس کے اثر سے کیمیائی توازن کے نظام میں ضرور تبدیلی واقع ہوگی۔ یہ تبدیلی اس انداز سے ہوگی کہ ہائیڈروجن یا آیوڈین کے اضافے کا اثر زائل ہو جائے۔ چنانچہ ہائیڈروجن اور آیوڈین آپس میں تعامل کر کے مزید ہائیڈروجن آیوڈائیڈ بنا دس کے اور اس طرح ہائیڈروجن یا آیوڈین کے ارتکاز میں اضافے کی وجہ سے پیدا شدہ مداخلت یا بگاڑ کا اثر ختم ہو جائے گا۔ پیش رفتی تعامل کی شرح کے بڑھنے سے حاصل کا ارتکاز بھی بڑھ جائے گا۔

اس کیمیائی تعامل کی شرح کو مندرجہ ذیل مساوات سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$k = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

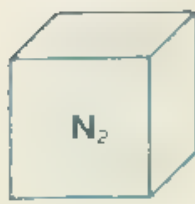
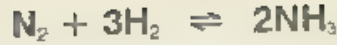
جبکہ $[\text{H}_2]$ اور $[\text{I}_2]$ ہائیڈروجن اور آیوڈین کے بالترتیب ارتکاز میں اور K تناسبی مستقل کو ظاہر کرتا ہے۔

2 - دباؤ کا اثر (Effect of Pressure)

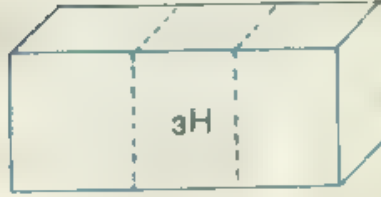
اگر کوئی کیمیائی تعامل ”توازن کی حالت“ اختیار کر چکا ہو اور اس مرحلہ پر دباؤ میں تبدیلی پیدا کر دی جائے تو اس سے بھی کیمیائی توازن کی حالت میں مداخلت پیدا ہوگی۔

مثال

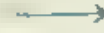
نامتروجن کا ایک مالیکیول، ہائیڈروجن کے تین مالیکیولوں سے مل کر امونیا کے دو مالیکیول بناتا ہے۔



1 مایکیول
(نائٹروجن)



3 مایکیول
(ہائیڈروجن)



2 مایکیول
(امونیا)

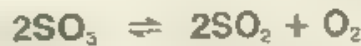
دباؤ کا اثر

شکل 8.3

لی شائے کے اُصول کے مطابق اگر اس کیمیائی توازن پر دباؤ بڑھا دیا جائے تو توازن میں بگاڑ پیدا ہو گا۔ ایک مول نائٹروجن تین مول ہائیڈروجن سے مل کر دو مول امونیا بنتے ہیں۔ اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ پیش رفتی تعامل سے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجم کم ہو جاتا ہے۔ لہذا اگر اس عمل میں دباؤ کو 200 کرہ ہوائی تک بڑھا دیا جائے تو توازن کے اس سٹرین (Strain) یعنی بگاڑ کو مزید امونیا بننے کی صورت میں کم کیا جاسکتا ہے۔ یہ زیادہ دباؤ مزید امونیا کے بننے میں معاون ہو گا۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (SO_3) کی سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) اور آکسیجن میں تحلیل :

دو مول سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل سے دو مول سلفر ڈائی آکسائیڈ اور ایک مول آکسیجن بنتی ہے۔



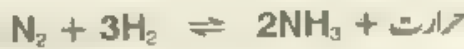
اس کیمیائی تعامل کی توازنی صورت پر دباؤ کم کیا جائے تو سٹرین (بگاڑ) کے نتیجے میں حاصلات کا حجم بڑھ جائے گا۔ حجم کے بڑھنے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کے مایکیولوں کے تصادم کے موقع کم ہو جائیں گے۔ جس سے دوبارہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تیزی بھی کم ہو جائے گی یعنی رجعی تعامل کی شرح کم ہو جائے گی۔ لہذا کم دباؤ کے نتیجے میں پیش رفت تعامل کی شرح میں اضافہ ہو گا۔

3- درجہ حرارت کا اثر (Effect of Temperature)

جب کوئی کیمیائی تعامل توازن حاصل کر چکا ہو اور اس مرحلہ پر اس کے درجہ حرارت کو تبدیل (یعنی کم یا زیادہ) کر دیا جائے تو توازن حالت میں سفرین پیدا ہو گا اور کیمیائی توازن میں اس طرح تبدیلی ہوگی جس سے داخل کی گئی یا خارج کی گئی حرارت کا اثر زائل ہو سکے۔

لی شاتلے کے اصول کے مطابق اگر کسی کیمیائی توازن کی حالت میں کیمیائی تعامل کا درجہ حرارت بڑھایا جائے یعنی حرارت داخل کی جائے تو توازن اسی سمت میں تبدیل ہو گا جس طرف حرارت جذب ہو رہی ہوگی۔ تاکہ داخل شدہ حرارت استعمال ہو جائے۔ بصورت دیگر اگر کسی کیمیائی توازن کا درجہ حرارت کم کر دیا جائے تو یہی صورت میں توازن اسی سمت میں تبدیل ہو گا۔ جس سمت میں حرارت خارج ہو رہی ہو تاکہ حرارت میں پیدا شدہ کمی کی بحالی ہو سکے۔

مثال: پلر کے طریقہ سے امونیا کی تیاری



نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے ملاپ سے امونیا کی تیاری میں ہمیشہ رفتی تعامل میں حرارت خارج ہوتی ہے اور رجعی تعامل میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ اگر اس نظام کا درجہ حرارت بڑھایا جائے تو توازن اس سمت میں وقوع پذیر ہو گا جس سمت میں حرارت جذب ہوگی۔ چونکہ رجعی تعامل میں حرارت جذب ہوتی ہے اس لیے درجہ حرارت بڑھانے سے مونیاک کی تحلیل سے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کیسیں بنیں گی۔ لہذا مونیاک کی زیادہ سے زیادہ مقدار حاصل کرنے کے لیے درجہ حرارت مناسب حد تک کم کرن بہتر ثابت ہوتا ہے جو 300° سینٹی گریڈ سے 450° سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔

اصل کی شرح (Rate of Chemical Reaction)

قانون کمیتی عمل (Law of Mass Action) کے مطابق ”مستقل درجہ حرارت پر کسی کیمیائی تعامل کی شرح اس کے متعادت کے موثر ارتکاز کے حاصل ضرب کے راست متناسب ہوتی ہے“

شرح تعامل کے لحاظ سے کیمیائی تعاملات کی عموم دو قسم میں رُوہ بندی کی جاتی ہے۔

(i) سست رفتار تعاملات (Slow Reactions)

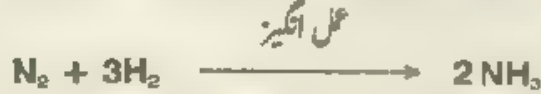
(ii) تیز رفتار تعاملات (Fast Reactions)

(ii) سست رفتار تعاملات : (Slow Reactions)

بعض کیمیائی تعاملات عام حالت میں اس قدر سست رفتاری سے وقوع پذیر ہوتے ہیں کہ عرصے تک ان کا پتہ تکمیل تک پہنچنا واضح نہیں ہوتا۔

مثالیں :

(i) ہائیڈروجن اور نائٹروجن کے درمیان عام درجہ حرارت پر کیمیائی تعامل نہیں ہوتا۔ ان کے درمیان کیمیائی تعامل عمل انگیز ، دباؤ اور بلند درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔



(ii) جب ایسٹیک ایسڈ (CH_3COOH) کے ساتھ استھائل الکوحل ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) کیمیائی طور پر عمل پذیر ہو کر استھائل ایسیٹیٹ ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) بناتا ہے تو اس کیمیائی تعامل کی شرح سست ہوتی ہے۔



(iii) ہائپو کلورس ایسڈ (Hypochlorous Acid) آہستہ آہستہ ہائیڈروکلورک ایسڈ اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

(iv) اسی طرح لوہے کی زنک آلودگی کا عمل بھی قدرے سست ہی ہوتا ہے۔

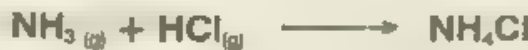


(ii) تیز رفتار تعاملات (Fast Reactions)

تیز رفتار تعاملات کی تکمیل ایک سیکنڈ کی کسر میں وقوع پذیر ہو جاتی ہے ایسے تعاملات کی شرح معلوم کرنا انتہائی مشکل ہوتا ہے۔

مثالیں :

(i) ہائیڈروکلورک ایسڈ امونیا کے ساتھ مل کر فوراً امونیم کلورائیڈ کا سفید دھان پیدا کرتا ہے۔



(ii) ایک استحاثی غلی میں تھوڑا سا بیریم کلورائیڈ کا آبی محلول لے کر ہلکا سلفیورک ایسڈ ڈالیں۔ فوراً بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب پیدا ہو گا۔



(iii) تیزاب اور الکلی کے درمیان کیمیائی تعامل بھی بڑی تیز رفتاری سے وقوع پذیر ہوتا ہے ۔

(iv) سوڈیم کلورائیڈ اور سہر نائٹریٹ کے آبی محلول ملاتے ہی سہر کلورائیڈ کا سفید رسوب بن جاتا ہے ۔



(v) تیز رفتار تعاملات عموماً آہنی اور قطبی مرکبات کے ملنے پر رونما ہوتے ہیں ۔ ایسے تعاملات آہنی تعاملات بھی کہلاتے ہیں ۔

8.5 کیمیائی تعاملات کی شرح پر عوامل کا اثر

(Factors Affecting Rate of Chemical Reactions)

جیسا کہ سیکشن 8.4 میں بیان کیا جا چکا ہے ۔ کہ بعض کیمیائی تعاملات بہت تیز رفتار اور بعض تعاملات بہت ہی سست رفتار ہوتے ہیں ایسے تعاملات کو مناسب شرح پر لانے کے لیے اہم عوامل کو اپنایا جاتا ہے ۔ جو مندرجہ ذیل ہیں ۔

1 - ارتکاز کا اثر (Effect of Concentration)

کسی کیمیائی تعامل کی شرح سے مراد اکائی وقت میں وقوع پذیر ہونے والی کیمیائی تبدیلی میں کسی حاصل کی مقدار میں اضافہ یا متعامل کی مقدار میں کمی ہے ۔

متعامل کے ارتکاز میں کمی

تبادل کی شرح -

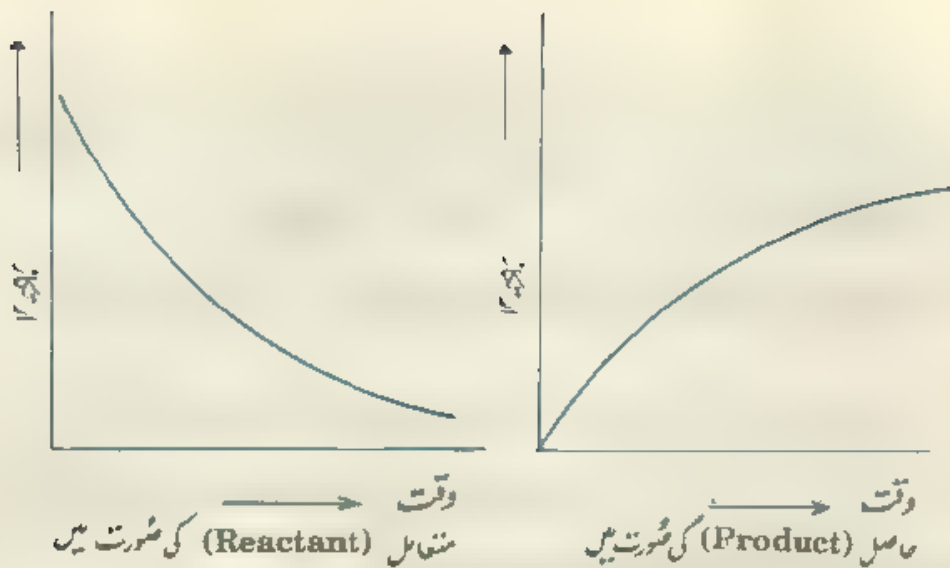
وقت (سیکنڈ)

حاصل کے ارتکاز میں اضافہ یا

تبادل کی شرح -

وقت (سیکنڈ)

متعاملات کے ارتکاز میں وقت کے ساتھ ساتھ کمی واقع ہوتی ہے اور حاصلات کے ارتکاز میں تبادل کی شرح کے مطابق اضافہ ہوتا ہے ۔ جسے گراف سے ظاہر کیا گیا ہے ۔ (شکل 8.4)

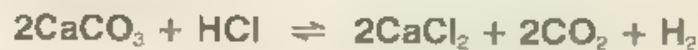


شکل 8.4 ارتکاز کا اثر

تجربہ -

تین امتحانی نپیاں A، B اور C لے کر ہر ایک میں برابر مقدار میں کیلشیم کاربونیٹ ڈالیں۔ پہلی امتحانی نلی (A) میں رتکز ہائیڈروکلورک ایسڈ، دوسری (B) میں 50 فیصد ہائیڈروکلورک ایسڈ اور تیسری (C) امتحانی نلی میں بہت ہی ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ ڈالیں۔

پہلی امتحانی نلی میں کیمیائی تعامل کی شرح بہت زیادہ ہوگی اور جلدی کیمیائی تعامل کی تکمیل ہو جائے گی۔ تیسری امتحانی نلی میں کیمیائی تعامل کی شرح بہت ہی کم ہوگی اور دیر تک کیمیائی تعامل ہوتا رہے گا۔ لیکن دوسری امتحانی نلی میں درمیانے درجے کا کیمیائی تعامل وقوع پذیر ہو گا۔



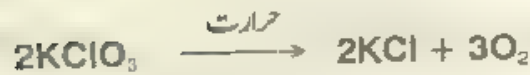
اس تجربے سے ثابت ہوتا ہے کہ متعادات کے ارتکاز کا کیمیائی تعامل کی رفتار پر بہت گہرا اثر ہے۔ دراصل متعادل اشیاء کا ارتکاز بڑھنے سے ان کے مائیکولوں کے ٹکراؤ کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے تعامل کی شرح میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

2۔ درجہ حرارت کا اثر (Effect of Temperature)

درجہ حرارت کا کسی کیمیائی تعامل کی شرح پر بہت گہرا اثر ہوتا ہے مثلاً آئرن اور سفیر کو بغیر گرم کیے آئرن سلفائیڈ (FeS) حاصل نہیں ہوتا۔



اسی طرح پوٹاشیم کلوریٹ کو گرم کیے بغیر آکسیجن حاصل نہیں ہوتی۔

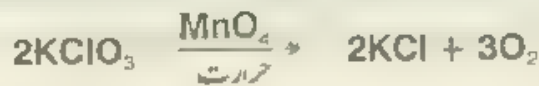


کئی تعاملات ایسے ہیں جو عام درجہ حرارت پر وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ لیکن درجہ حرارت بڑھانے سے ان تعاملات کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ دراصل درجہ حرارت اور حرکی توانائی (Kinetic Energy) کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ درجہ حرارت بڑھانے سے مالیکیولوں کی حرکی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے جس سے متفاعلات کے مالیکیولوں میں موثر ٹکروں کی شرح بڑھ جاتی ہے جس سے کیمیائی تعامل کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ بہت سے کیمیائی تعاملات پر درجہ حرارت کے عکس سے معلوم ہوا ہے کہ 10 سینٹی گریڈ کے اضافے سے ان کی رفتار کی شرح دوچند اور بعض اوقات سہچند ہو جاتی ہے۔

3 عمل انگیز کا اثر (Effect of Catalyst)

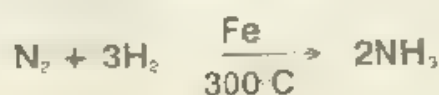
بعض کیمیائی تعاملات ایسے ہوتے ہیں جو عام درجہ حرارت پر بہت آہستہ آہستہ وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ ایسے تعاملات کی رفتار کی شرح کو تیز کرنے کے لیے بعض کیمیائی اشیاء استعمال کی جاتی ہیں جن کو ”عمل انگیز“ کہتے ہیں۔ ایسے تعاملات جو عمل انگیز کی موجودگی میں وقوع پذیر ہوں عمل انگیزی تعاملات (Catalytic Reactions) کہلاتے ہیں اور یہ مظہر بھی ”عمل انگیزی“ (Catalysis) کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر جب پوٹاشیم کلوریٹ کو گرم کیا جائے تو آکسیجن بہت آہستہ آہستہ خارج ہوتی ہے۔ اگر پوٹاشیم کلوریٹ کے ساتھ تھوڑا سا مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملا کر گرم کیا جائے تو آکسیجن تیزی کے ساتھ خارج ہوتی ہے۔ س کیمیائی تعامل میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ بطور عمل انگیز کام کرتا ہے۔

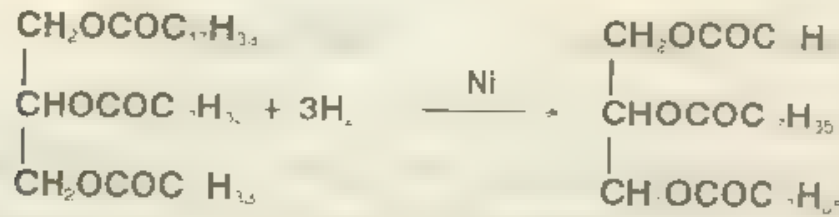


عمل انگیزی کی چند مزید مثالیں :

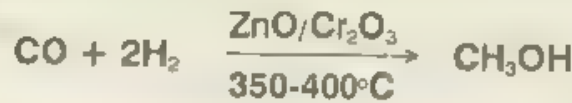
نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے کیمیائی تعامل سے امونیا تیار ہوتی ہے۔ اس تعامل کے لیے سٹرن یا آئرن آکسائیڈ بطور عمل انگیز استعمال ہوتا ہے۔



(2) نکل (Nickel) کی موجودگی میں جب ہائیڈروجن گیس نہایت تیزی سے گزاری جاتی ہے تو وہ نہایت کچی میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔



(3) ہائیڈروجن اور کاربن مانو آکسائیڈ کے کیمیائی تعامل سے تجارتی پیمانے پر میتھینس الکوحل تیار کی جاتی ہے یہ عمل $350-400^\circ\text{C}$ پر $\text{ZnO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ کی موجودگی میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

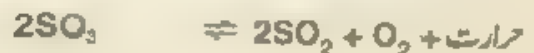
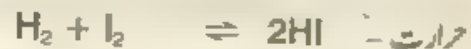
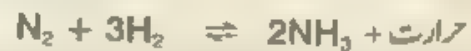


عمل انگیز کی خصوصیات (Characteristics of Catalyst)

- 1 کسی کیمیائی تعامل میں عمل انگیز کی بہت کم مقدار تعامل کی رفتار پر اثر انداز ہوتی ہے۔
- 2 کیمیائی تعامل کے دوران عمل انگیز میں کوئی مستقل تبدیلی رونما نہیں ہوتی اور نہ ہی اس کا وزن اور کیمیائی ترکیب بدلتی ہے۔
- 3 یہ ضروری نہیں کہ جو چیز کسی ایک کیمیائی تعامل کے لیے عمل انگیز ثابت ہو وہ کسی دوسرے کیمیائی تعامل کے لیے بھی عمل انگیز کا کام سرانجام دے۔

سوالات

- (1) (الف) کیمیائی تعامل کی رجعت پذیری (Reversibility) سے کیا مراد ہے؟ ایسے تعاملات کی تین مثالیں دیجیے۔
(ب) مثال کے ذریعے کیمیائی توازن کی وضاحت کیجیے۔
- (2) مختلف عوامل یعنی ارتکاز، دباؤ اور درجہ حرارت کے اثرات مندرجہ ذیل رجعت پذیر تعاملات پر واضح طور پر بیان کیجیے۔



شرح عوامل کے لحاظ سے کیمیائی تعلات کی اقسام بتائیے اور مثالیں دے کر جواب کی وضاحت کیجیے۔

(الف) ”عل انگیز“ سے کیا مراد ہے۔ مثالیں دے کر اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔

(ب) عل انگیز کی خصوصیات تحریر کریں۔

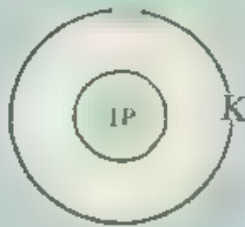
(الف) کیمیائی تعلات کی شرح کی تعریف کیجیے۔

(ب) کیمیائی تعلات کی شرح پر مندرجہ ذیل عوامل کا اثر تفصیلاً بیان کیجیے۔

1- ارجحاز

2- درجہ حرارت

3- عل انگیز



شکل 9.1 ہائیڈروجن کا ایٹم

ہائیڈروجن کا ایٹمی نمبر = 1

ہائیڈروجن کا ایٹمی وزن = 1

ہائیڈروجن کے الیکٹرانوں کی ترتیب = K = 1

1776ء میں کیونڈش (Cavendish) نے ہلکے گندھک کے تیزاب اور آئرن کے باہمی تعامل سے ایک گیس تیار کی اور اس کا نام "آتش گیر ہوا" رکھا۔ یہ گیس ہوا میں جل کر پانی بناتی ہے۔ چونکہ یونانی زبان میں پانی کو ہائیڈرو (Hydro) کہتے ہیں اس لیے Lavoisier نے اس گیس کو ہائیڈروجن (پانی پیدا کرنے والی) کا نام دیا۔

9.2 ہائیڈروجن کی تیاری (Preparation of Hydrogen)

ہائیڈروجن گیس مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کی جاسکتی ہے۔

1۔ تجربہ گاہ میں تیار (Laboratory Preparation)

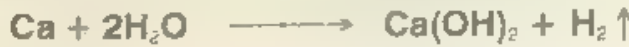
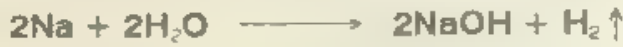
(i) تجربہ گاہ میں ہائیڈروجن دھاتوں اور ہلکے تیزابوں کے کیمیائی تعامل سے بنائی جاتی ہے۔ مثلاً کے طور پر واسے دار زنک کو ہلکے سلفیورک ایسڈ سے ملایا جائے تو ہائیڈروجن گیس پیدا ہوگی۔ اسی طرح اگر ایلومینیم کو ہلکے ہائیڈرو کلورک ایسڈ کے ساتھ دیا جائے تو ہائیڈروجن گیس پیدا ہوگی۔



(ii) دھاتی ہائیڈرائڈز پانی کے ساتھ تعامل کر کے آنتوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اس دوران ہائیڈروجن اور دھاتی ہائیڈرو آکسائیڈ بنتے ہیں۔ مثلاً پتھیم ہائیڈرائڈ (CaH) ہائیڈروجن کی تیاری کے سے اکثر استعمال ہوتا ہے۔



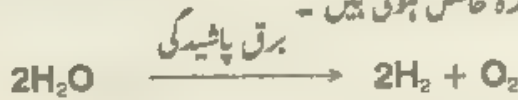
(iii) سوڈیم، کیلشیم پانی کے ساتھ کیمیائی تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔ یہ عمل زیادہ تیز نہیں ہوتا اور ہائیڈروجن زیادہ آسانی سے حاصل کی جاسکتی ہے۔



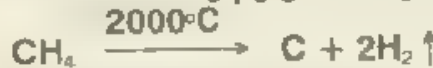
(Industrial Preparation)

(i) پانی کی برق پاشیدگی سے :

صنعتی پیمانے پر ہائیڈروجن گیس پانی کی برق پاشیدگی سے حاصل کرتے ہیں۔ پانی میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ یا ہلکا گندھک کا تیزاب ملا کر اس میں سے برقی رو گزاری جانے تو پانی کا تجزیہ ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن گیس منفی الیکٹروڈ پر اور آکسیجن مثبت الیکٹروڈ پر طعہ طعہ حاصل ہوتی ہیں۔

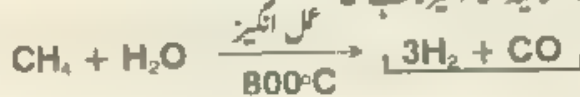


(ii) ہائیڈروجن گیس میتھین کی حراری تحلیل سے حاصل کی جاتی ہے۔



میتھین (قدرتی گیس) کو بھپ کے ساتھ کسی عمل انگیز (Catalyst) کی موجودگی میں گرم کرنے سے واٹر گیس پیدا ہوتی

ہے۔ جو ہائیڈروجن اور کاربن مانو آکسائیڈ کا آمیزہ ہے۔



کاربن مانو آکسائیڈ گیس کو واٹر گیس سے مائع ہوا کے ذریعہ مائع میں تبدیل (Liquification) کر کے طعہ طعہ کر

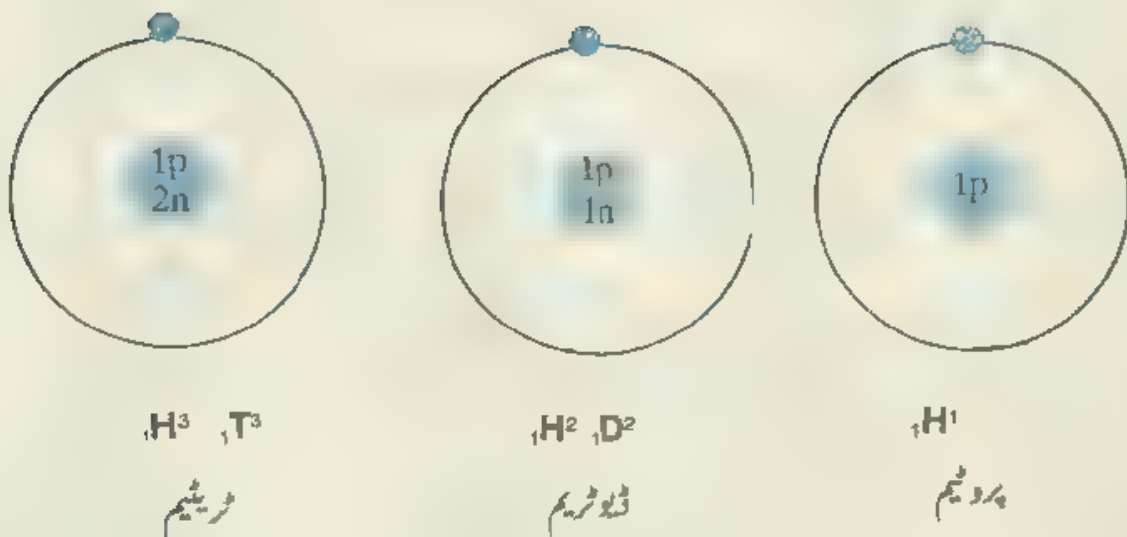
جاتا ہے۔

93 ہائیڈروجن کے خواص (Properties of Hydrogen)

طبعی خواص (Physical Properties)

ہائیڈروجن بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ گیس ہے۔ یہ تمام گیسوں سے ہلکی ہے۔ پانی میں انتہائی کم حل ہوتی ہے۔ اسی لیے پانی کے اوپر اٹھتی کی جاتی ہے۔ اسے ٹھنڈک اور دباؤ پہنچ کر مائع اور ٹھوس میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ دوسری گیسوں کی نسبت حرارت کی بہترین موصل ہے۔ اس کا نقطہ پگھلاؤ -252.8°C اور نقطہ پھکولناؤ -259°C ۔

ہے۔ اس کے تین ہم جاء ہیں۔



شکل 9.2 ہائیڈروجن کے ہم جاء

2 - کیمیائی خواص (Chemical Properties)

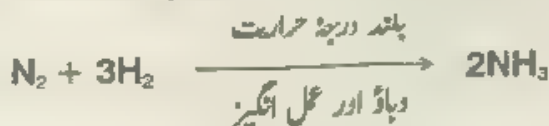
- (1) مالیکیولی ہائیڈروجن (H_2) کی عام درجہ حرارت پر ہائیڈروجن اسٹیم میں تحلیل نہیں ہوتی
- (2) ہائیڈروجن تمام ہیلاجنز کے ساتھ براہ راست عمل سے ہائیڈروجن ہیلائیڈز پیدا کرتی ہے۔



- (3) ہائیڈروجن سفر کے ساتھ عمل سے ہائیڈروجن سفائیڈ پیدا کرتی ہے۔



- (4) ہائیڈروجن مناسب درجہ حرارت، دباؤ اور عمل انگیز (آئرن آکسائیڈ) کی موجودگی میں نائٹروجن کے ساتھ تعامل کر کے اسونیا بناتی ہے۔

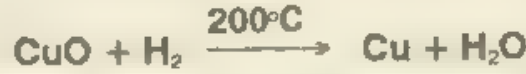


- (5) ہائیڈروجن کچھ عناصر کے ساتھ کیمیائی تعامل کر کے ثنائی مرکبات (Binary Compounds) بناتی ہے۔ یہ مرکبات ہائیڈرائڈز (Hydrides) کہلاتے ہیں۔

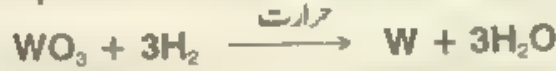


- (6) ہائیڈروجن، آکسیجن کے ساتھ طقور کیمیائی الف (Chemical affinity) رکھتا ہے۔ سی لیے ہائیڈروجن ایک طقور تخفیفی عامل (Reducing agent) ہے۔ بھاری دھاتوں کے آکسائیڈ جب ہائیڈروجن کے ساتھ گرم کیے جاتے ہیں تو عمل تخفیف سے دھات حاصل ہوتی ہے۔

حب ہائیڈروجن کو گرم کاہر آکسائیڈ پر سے گزرا جاتا ہے تو یہ آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے پانی بنا دیتی ہے اور کاہر باقی رہ جاتا ہے ۔



اسی طرح ہائیڈروجن ، ٹنگسٹن آکسائیڈ کی ٹنگسٹن میں تخفیف کر دیتی ہے ۔



مندرجہ بالا تعامل سے خالص ٹنگسٹن دھات حاصل کی جاتی ہے ۔

(Uses of Hydrogen)

- (1) ہائیڈروجن تمام گیسوں میں ہلکی (ہو، سے 14 گنا ہلکی) ہونے کے باعث اسے غبروں میں بھرا جاتا ہے ۔
- (2) یہ گیس صنعتی پیمانے پر میتھائل الکوحل ، امونیا اور نمک کا تیزاب بنانے میں استعمال ہوتی ہے ۔
- (3) نباتاتی تیلوں سے ہائیڈروجنیشن کے عمل سے بنا سبزی کھی تیار کرنے میں استعمال ہوتی ہے ۔
- (4) صنعت میں وائر گیس ($\text{H}_2 + \text{CO}$) بطور ایندھن استعمال کی جاتی ہے ۔
- (5) مائع ہائیڈروجن کم درجہ حرارت حاصل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔
- (6) آکسی ہائیڈروجن شعلہ انتہائی گرم ہوتا ہے ۔ اس لیے یہ دھاتوں کو پگھلانے ، کاٹنے اور جوڑنے کے کام آتا ہے ۔
- (7) بجلی کے جب مین ٹنگسٹن فلامنٹ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہے ۔

(Physical Properties of water)

خالص پانی بے رنگ ، بے بو اور بے ذائقہ ہے عام دباؤ پر پانی کا نقطہ انجماد صفر درجہ سینٹی گریڈ اور نقطہ کھولناؤ 100°C پانی کی کثافت 4°C پر زیادہ ہوتی ہے یعنی 1 g/cm^3 پانی ایک بہترین محل ہے ۔

(Chemical Properties of water)

- (i) پانی بلند درجہ حرارت پر اپنے عناصر میں تحلیل ہو جاتا ہے ۔

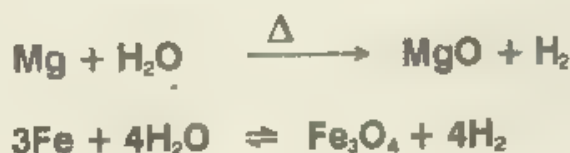


(ii) خالص پانی میں سے برقی رو نہیں گزر سکتی۔ پانی میں چند قطرے تیزاب کے ملا کر اگر برقی رو گزاری جائے تو یہ ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔

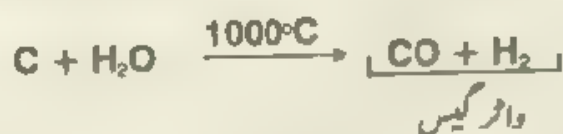
(iii) کئی دھاتیں مثلاً سوڈیم اور پتھیم وغیرہ پانی کے ساتھ عام درجہ حرارت پر عمل کرتی ہیں۔



(iv) بعض دھاتیں مثلاً میگنیشیم، زنک اور آئرن بھاپ کے ساتھ عمل کرتی ہیں اور اس عمل میں میگنیشیم آکسائیڈ اور ہائیڈروجن بنتی ہے۔



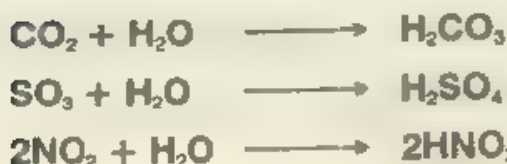
(v) جب سرخ گرم کوئلے پر سے بھاپ گزاری جائے تو کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کا آمیزہ واٹر گیس حاصل ہوتی ہے۔



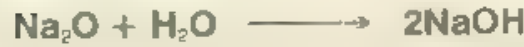
(vi) کلورین پانی کے ساتھ عمل کر کے ہائیڈرو کلورک ایسڈ اور ہائیپو کلورس ایسڈ پیدا کرتی ہے۔



(vii) پانی غیر دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ مل کر تیزاب بناتا ہے۔ مثلاً

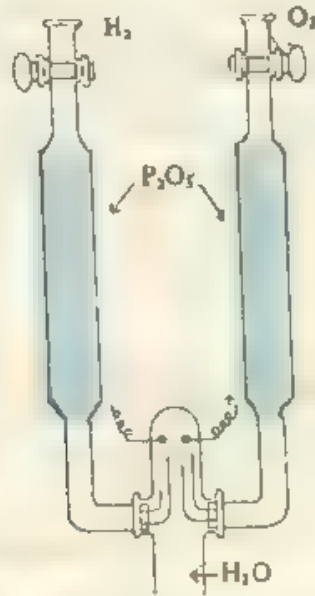


(viii) اسی طرح پانی دھاتی آکسائیڈز کے ساتھ مل کر اساس بناتا ہے مثلاً



(Composition of water by weight) پانی کی ترکیب کے وزن

مورلے نے پانی کی ترکیب بھاپ وزن معلوم کرنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا وہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 9.3 مورلے کا تجربہ

اس میں شیشے کی ایک وسطی نلی ہے۔ جس کے درمیان دو پلاٹینم کے ایکٹروڈ (Electrodes) لگے ہوتے ہیں۔ یہ درمیانی نلی باہر کی دو نلیوں کے ساتھ جلی ہوتی ہے، جن میں فوسفورس پینٹا آکسائیڈ (P_2O_5) بھرا ہوتا ہے۔ اس آلے کو خلائی پمپ کے ذریعے ہوا سے خالی کرنے کے بعد اس کا وزن کر لیا جاتا ہے۔ اب دونوں بیرونی نلیوں کو بالترتیب ہائیڈروجن اور آکسیجن کے وزن شدہ سلنڈروں سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ پھر الیکٹروڈز کو بجلی کی تاروں سے جوڑ کر برقی رو گزارنے سے ٹیوب کے اندر شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ جو نہی یہ شعلہ نمودار ہوتا ہے دونوں گیسوں آپس میں کیمیائی طور پر مل کر پانی بنتی ہیں جو کہ وسطی نلی کے پینڈے میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ جب کافی مقدار میں پانی بن جائے تو پھر نلیوں

میں سے ہائیڈروجن اور آکسیجن کی آمد بند کر دی جاتی ہے۔ آلے کی بقیہ گیسیں باہر نکال لی جاتی ہیں۔ جن کا باقاعدہ تجزیہ اور وزن کر لیا جاتا ہے۔ پھر آلے کا پانی سمیت وزن کر لیا جاتا ہے۔ اس طرح پانی کا صحیح وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ وزن شدہ گیسوں کے سنڈروں کا دوبارہ وزن معلوم کر لیا جاتا ہے۔

مورلے نے اس تجربہ کو کئی بار دہرایا۔ اس طرح ہائیڈروجن اور آکسیجن نے آپس میں کیمیائی تعامل کے ذریعے پانی بنایا۔ ان کا صحیح وزن دریافت کیا۔ جس کی رو سے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب آپس میں بلحاظ وزن 8:1 ہے۔

9.7 پانی اور سخت پانی (Soft And Hard Water)

جس پانی میں صابن کے جھاگ بکثرت اور آسانی سے پیدا ہوں اسے ہلکا پانی (Soft Water) کہتے ہیں اور جس پانی میں صابن جھاگ کی بجائے پھنگیوں میں بٹ جائے یا دیر سے جھاگ پیدا کرے اسے سخت پانی (Hard Water) کہتے ہیں۔

بارش کا پانی زمین پر گرتے وقت ہوا میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ حل کر لیتا ہے۔ اگر یہ پانی زمین سے گزرتا ہوا کسی چُونے کے پتھر (کیلشیم کاربونیٹ) کی چٹان یا میگنیشیم کاربونیٹ کی تھوں میں سے گزرے تو نائل پذیر مرکبات مثلاً کیلشیم کاربونیٹ اور میگنیشیم کاربونیٹ پانی میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مل کر کیلشیم اور میگنیشیم ہائی کاربونیٹ بنا دیتے ہیں۔ جو پانی میں حل پذیر ہیں اور پانی کو سخت بنا دیتے ہیں۔ کیلشیم اور میگنیشیم کلورائیڈز اور سلفیٹ بھی پانی کو سخت بنا دیتے ہیں۔

9.8 سخت پانی کی نوعیت اور اسباب (Types of Hardness and its causes)

سخت پانی کی دو قسمیں ہیں۔

1 - عارضی سخت پانی (Temporary hard water)

2 - مستقل سخت پانی (Permanent hard water)

1 - عارضی سخت پانی (Temporary Hard Water)

جس پانی میں کیلشیم ہائی کاربونیٹ $Ca(HCO_3)_2$ اور میگنیشیم ہائی کاربونیٹ $Mg(HCO_3)_2$ میں سے کوئی ایک یا دونوں مرکبات حل ہوں۔ وہ پانی عارضی سخت پانی کہلاتا ہے۔

کیلشیم ہائی کاربونیٹ اور میگنیشیم ہائی کاربونیٹ پانی میں حل ہو کر کیلشیم Ca^{++} اور Mg^{++} اور ہائی کاربونیٹ آئن (HCO_3^-) میں بٹ جاتے ہیں۔ ان آئنوں کی وجہ سے پانی میں سخت پن پیدا ہو جاتا ہے۔



2۔ نس سخت پانی (Permanent Hard Water)

جس پانی میں کیشیم کلورائیڈ (CaCl₂) میگنیشیم کلورائیڈ (MgCl₂) کیشیم سلفیٹ (CaSO₄) اور میگنیشیم سلفیٹ (MgSO₄) میں سے کوئی ایک یا زیادہ مرکبات حل پذیر ہوں تو وہ پانی مستقل سخت پانی کہلاتا ہے۔



9. سخت پانی دور کرنے کے طریقے (Methods to Remove Hardness)

1۔ کلارک کا طریقہ (Clark Method)

2۔ آئن ایکسچینج کا طریقہ (Ion Exchange Method)

1۔ کلارک کا طریقہ (Clark's Method)

عارضی سخت پانی دور کرنے کے لیے کلارک کا طریقہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ عارضی سخت پانی میں پڑنے کا پانی Ca(OH)₂ مناسب مقدار میں ڈالیں تو کیشیم یا میگنیشیم کے باقی کاربونیٹ چونے کے ساتھ عمل کر کے ناص پذیر کیشیم یا میگنیشیم کاربونیٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔



2۔ آئن ایکسچینج کا طریقہ (Ion Exchange Method)

عارضی یا مستقل سخت پانی کو ہکا کرنے کے لیے آئن ایکسچینج کا طریقہ استعمال ہوتا ہے۔ سخت پانی میں سوڈیم ذیولائٹ (Sod-zeolite) ڈالنے سے سوڈیم آئن اور کیشیم یا میگنیشیم آئن آپس میں تبدیل ہو کر کیشیم یا میگنیشیم ذیولائٹ بنا دیتے ہیں جو ناعمل پذیر ہوتے ہیں۔



نحل پذیر زیولائٹ پر سے مرکب سوڈیم کلورائیڈ کا محلول گزارنے سے سوڈیم زیولائٹ دوبارہ حاصل ہو جاتا ہے۔



9.10 سخت پانی کے نقصانات (Disadvantages of hard water)

سخت پانی کا بڑا نقصان یہی ہے کہ اس میں کپڑے دھونے سے صابن زیادہ خرچ ہوتا ہے کیونکہ صابن کا ایک حصہ ان نمکیات (Salts) کے ساتھ کیمیائی طور پر ملنے میں صرف ہو جاتا ہے جو سخت پانی میں موجود ہوتے ہیں۔ چنانچہ سخت پانی کے ساتھ صابن کے ملنے سے ابتداء میں جو پھٹکیں نظر آتی ہیں وہ ان نمکیات کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ اس لیے جھاگ کم پیدا ہوتا ہے اور صابن زیادہ خرچ ہوتا ہے۔

بھاپ سے چنے والے سٹیم ٹربائن میں اگر سخت پانی استعمال کیا جائے تو پانی میں حل شدہ نمکیات انجن کے بوائلر اور گرم پانی والی نالیوں میں جم جاتے ہیں۔ یہ جمے ہوئے مادے حرارت کے ناقص موصل ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کی موجودگی میں مزید پانی کو جوش دینے میں بہت وقت لگتا ہے اور ایندھن کا خرچ بھی زیادہ ہوتا ہے۔ معمول سے زیادہ دیر تک بوائلر کو گرم کرنے کے باعث اس کے مرمت طلب اور ناکارہ ہونے کا امکان ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ اگر یہ مادے دیر تک جمے رہیں تو بالآخر وہ نالیوں کی گزرگاہ کو بند کر دیتے ہیں اور بھاپ کا گزر ممکن نہیں رہتا۔ اس سے نہ صرف انجن کے چلنے میں رکاوٹ پڑتی ہے بلکہ بوائلر کے پھٹنے کا بھی اندیشہ ہوتا ہے۔

سخت پانی پینے میں کوئی حرج نہیں، لیکن اس کے استعمال سے نظام انہضام متاثر ہو سکتا ہے اور اگر سخت پانی میں میگنیشیم سلفیٹ (MgSO₄) کی مقدار زیادہ ہو تو اسہال کی شکایت پیدا ہو سکتی ہے۔

9.11 پینے کے پانی کی صفائی کے طریقے

(Drinking water and Methods of its Purification)

پینے کے پانی میں مندرجہ ذیل اوصاف موجود ہونے چاہئیں :

پانی دیکھنے میں بالکل صاف و شفاف ہو، گدلا نہ ہو۔ گدے پانی میں مٹی یا نالیائی اشیاء وغیرہ کے معلق ذرات شامل ہوتے ہیں جو پیٹ میں جا کر بہت سی خرابیوں کا باعث بن جاتے ہیں۔

پینے کا پانی بے بو ہونا چاہیے اور ذائقہ میں کھاری، نگین، کڑوا، کسلا وغیرہ نہ ہو، کیونکہ جب پانی کے اندر کوئی

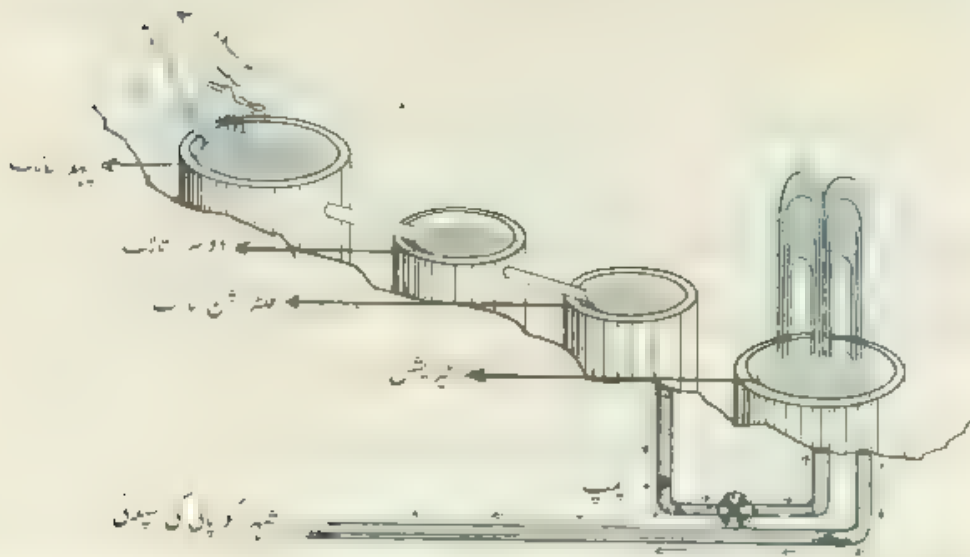
ایسا ذائقہ پیدا ہو جائے تو یہ اس بات کی علامت ہوتی ہے کہ ایسے پانی میں حل پذیر ماذوں کی مقدار زیادہ ہے جس سے وہ پینے کے قابل نہیں رہا۔

پانی جراثیم سے بھی بالکل پاک ہونا چاہیے۔ بعض اوقات پانی میں جراثیموں کے برشید موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے ایسے پانی کو استعمال کرنے سے پہلے جراثیم کش ادویات سے صاف کر لینا ضروری ہے۔ ناقص پانی میں موجود نباتاتی، حیوانی ماذوں یا جراثیم کو مندرجہ ذیل طریقوں سے تباہ کیا جاتا ہے۔

1 - کلورینیشن (Chlorination)

2 - ایئریشن (Aeration)

3 - فلوریدیشن (Fluoridation)



شکل 9.4 پینے کے پانی کی صفائی

1 - کلورینیشن (Chlorination)

تقطیر شدہ پانی سے مضر صحت جراثیموں کو ختم کرنے کے لیے اس میں مائع کلورین کی مناسب مقدار دی جاتی ہے۔ کلورین تمام مضر جراثیموں کو تباہ کر دیتی ہے اور پانی پینے کے قابل ہو جاتا ہے۔

2 - ایئریشن (Aeration)

دریا یا نہر کے پانی کو ایک تالاب سے دوسرے تالاب میں تتحر کر لے جاتے ہیں اور وہاں سے فلٹریشن ٹینک کے ذریعے اسے تقطیر کیا جاتا ہے۔ پھر اس تقطیر شدہ پانی کو فو اسے کے ذریعے پھوار میں تبدیل کر کے ہوا میں اچھا

جاتا ہے۔ ہوا کی آکسیجن اور سورج کی حرارت پانی سے مل کر جراثیم اور دیگر لوٹوں (Impurities) کو تباہ کر دیتی ہیں۔

3- فلورائیڈیشن (Fluoridation)

کئی علاقوں میں فلورائیڈ آئن (F^-) پانی میں کم ہوتے ہیں۔ عام حالات میں ہماری خوراک میں فلورائیڈ کم پائی جاتی ہے۔ اس لیے خوراک میں اس کی کمی کو پورا کرنے کے لیے ہمیں پانی میں فلورائیڈ تک ڈالنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

خوراک میں فلورائیڈ آئن کی موجودگی سے دانتوں کی نشوونما بہتر ہوتی ہے۔ اس لیے فلورائیڈیشن کے عمل سے صاف شدہ پانی دانتوں کی خرابیوں کو روکتا ہے۔

9.12 بھاری پانی (Heavy Water)

جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے کہ ہائیڈروجن کے تین ہم جہ ہیں۔ جن کے کیمت نمبر بالترتیب 1، 2 اور 3 ہیں 2 کیمت نمبر والا آئسوٹوپ ڈیوٹیریم کہلاتا ہے۔ جس کی علامت H^2 یا D_2 ہے۔ اگر پانی میں ہائیڈروجن کے دونوں ایٹموں کو ڈیوٹیریم سے بدل دیا جائے تو حاصل ہونے والا مرکب (D_2O) بھاری پانی کہلاتا ہے۔

بھاری پانی کی کثافت عام پانی سے تقریباً 10% زیادہ ہوتی ہے۔ خاص بھاری پانی کی کثافت $11.23^\circ C$ پر

(1.106 gml-) ہوتی ہے اور معیاری دباؤ پر اس کا نقطہ کیوراء $3.79^\circ C$ ہے بھاری پانی (Heavy water)

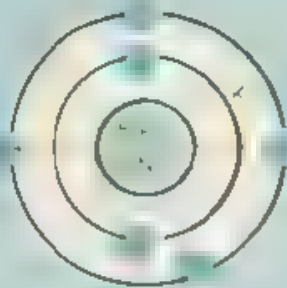
نیوکلیری ری ایکٹر (Nuclei Reactors) میں بطور اعتدالیہ (Moderator) استعمال ہوتا ہے۔ اعتدالیہ وہ شے ہے جو نیوکلیری ری ایکٹر میں نیوکلیری فشن (Fission) کے دوران پیدا ہونے والے نیوٹرونوں کی رفتار کم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ بھاری پانی کی طبعی خصوصیات عام پانی کی نسبت قدرے مختلف ہوتی ہیں۔ لیکن کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔ بھاری پانی حیاتیاتی اور کیمیائی تحقیقات میں بطور سراخی (Tracer) استعمال ہوتا ہے۔

سوالات

- 1- تجربہ گاہ اور صنعتی پیمانے پر ہائیڈروجن گیس کن طریقوں سے تیار کی جاتی ہے - تفصیل سے لکھیے -
- 2- ہائیڈروجن گیس کے کیمیائی خواص تحریر کیجیے -
- 3- مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں :
(1) بھاری پانی (2) سخت پانی کے نقصانات
- 4- کیا عمل ہوتا ہے ؟
(الف) زنک کو ہلکے سلفیورک ایسڈ پر ڈالا جائے -
(ب) گرم کاپر آکسائیڈ پر سے ہائیڈروجن گزاری جائے -
(ج) عارضی سخت پانی کو چونے کے پانی کے ساتھ گرم کیا جائے -
- 5- حسب ذیل پر پانی کا کیا عمل ہے ؟ شرائط کے تحت کیمیائی تعاملات کی مساوت لکھیے -
(الف) سوڈیم (ب) کیلشیم (ج) کاربن (د) میتھین (ر) آئرن
- 6- (الف) مندرجہ ذیل سے ہائیڈروجن گیس کس طرح تیار کی جاسکتی ہے ؟
(1) پانی (2) تیزاب (3) قدرتی گیس

کاربن

(Carbon)



کاربن کا ائٹم

شکل 10.1

 $K = 2, L = 4$

10.1 کاربن (Carbon)

کاربن کا ایٹمی نمبر = 6

کاربن کا ایٹمی وزن = 12

مختلف مداروں میں کاربن کے الیکٹرانوں کی ترتیب :

10.2 کاربن کا وقوع (Occurrence of Carbon)

کاربن زمانہ قدیم سے پیرے اور کونے کی شکل میں معلوم تھا۔ 1775ء میں لیوئیر نے ثابت کیا کہ ہیرا کاربن کی پہلی اشکال میں سے ایک شکل ہے اور جب اسے جلیا جاتا ہے تو کاربن ڈی آکسائیڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔

قدرت میں کاربن آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں بکثرت ملتا ہے۔ مرکبات کی صورت میں کاربن وغیرہ مقدار میں ملتا ہے۔ کاربن کے مرکبات کی تعداد بہت زیادہ ہے۔ ہوا میں یہ کاربن ڈی آکسائیڈ کی صورت میں پایا جاتا ہے۔ اور ہوا میں کاربن ڈی آکسائیڈ کی مقدار بحفاظت 0.03 فیصد ہوتی ہے۔ کاربن مرکبات کی صورت میں زیادہ تر کاربونیٹس میں ملتا ہے مثلاً میگنیشیم کاربونیٹ (سنگ مرمر کھریا، پونے کا پتھر) ڈولومائیٹ جو میگنیشیم اور میگنیشیم کا دوہرا کاربونیٹ ہے۔ کاربن نیپاتی مرکبات مثلاً تیل، چربی، موم، پٹرول اور کاربونیڈ ریٹس وغیرہ کا ہم

تھمن جزو ہے۔

کاربن قدرتی طور پر مندرجہ ذیل آزاد حالتوں میں بکثرت ملتا ہے۔

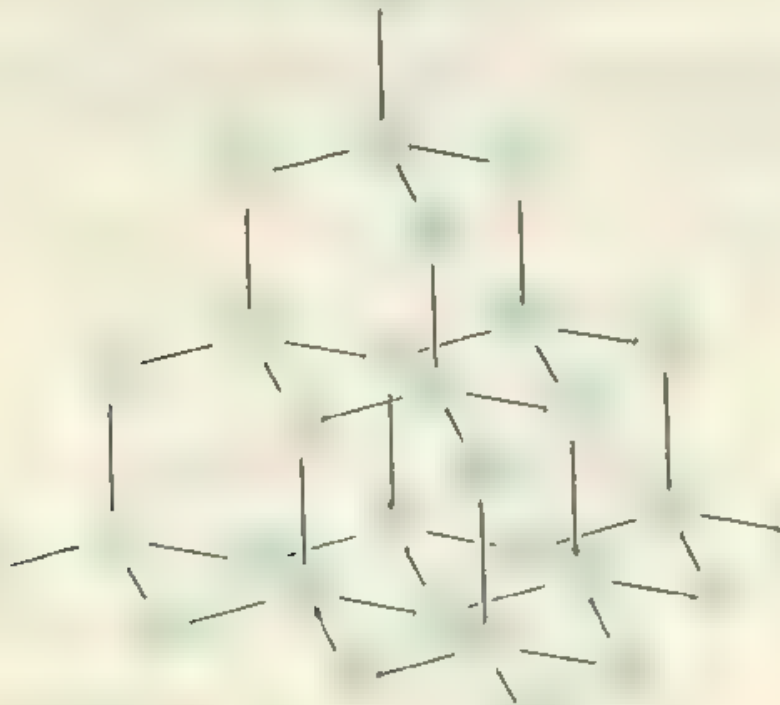
- 1- قلمی حالتیں (i) ہیرا یا الماس (ii) گریفائٹ
2- غیر قلمی حالتیں (i) کاجل (ii) لکڑی کا کوئلہ (iii) معدنی کوئلہ (iv) حیوانی کوئلہ (v) گیس کاربن (vi) کوک

بہروہیت جب کوئی عنصر دو یا دو سے زیادہ ایسی شکلوں میں پایا جائے جن کی طبعی خصوصیات ایک دوسرے سے مختلف ہوں لیکن کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوں تو وہ اُس عنصر کی بہروپی اشکال یا بہروپ کہلاتی ہیں اور اس مظہر کو بہروہیت کہا جاتا ہے۔

ہیرا اور گریفائٹ کاربن کی قلمی شکلوں کے بہروپ ہیں جبکہ کاجل، کوک غیر قلمی بہروپ ہیں۔ کاربن کی یہ مختلف شکلیں اپنے طبعی خواص میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں لیکن کیمیائی طور پر ایک جیسی ہوتی ہیں۔

(i) ہیرا (Diamond)

ہیرا کاربن کی قلمی شکل ہے۔ یہ دنیا کے کئی حصوں مثلاً برازیل، انڈیا، آسٹریلیا اور جنوبی افریقہ وغیرہ میں پایا جاتا ہے، ہیرا چمکیلا اور شفاف ہوتا ہے۔ یہ بہت سخت ہوتا ہے۔ تجارتی پیمانے پر زیورات کے بنانے، شیشے کے کاٹنے اور چٹانوں میں سوراخ کرنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ ہیرا بجلی اور حرارت کا غیر موصل ہے۔ (شکل 10.2)

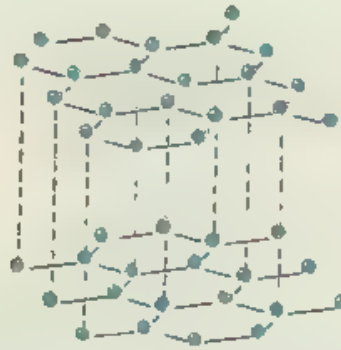


ہیرے کی قلم

(ii) گریفائٹ (Graphite)

گریفائٹ قدرتی طور پر سری لنکا، امریکہ، کینڈا وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔

اس کا رنگ سُرمئی سیاہ ہوتا ہے یہ بہت نرم ہوتا ہے یہ لیڈ پنسلوں کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ گریفائٹ بجلی کا اچھا موصل ہے۔ اس پر تیزاب اور الکلی کا اثر نہیں ہوتا۔ اسی لیے گریفائٹ کی سلاخوں کو بطور برقی رے استعمال کیا جاتا ہے (شکل 10.3)

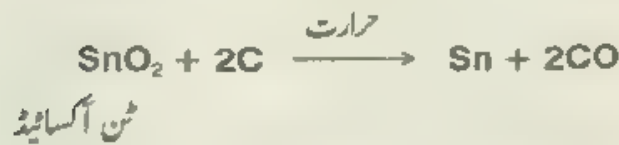
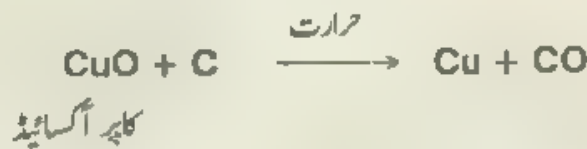


گریفائٹ کی قلم میں کاربن کے اٹم کی ترتیب

شکل 10.3

10.5 کاربن بحیثیت تختیفی عامل (Carbon as reducing agent)

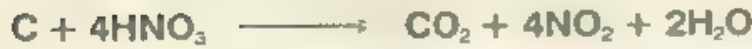
کاربن بلند درجہ حرارت پر آکسیجن کے لیے بہت زیادہ کیمیائی الف (Chemical Affinity) رکھتا ہے اور یہ ایک ٹھوس تختیفی عامل ہے اس لیے یہ عموماً دھاتوں کے حصول کے لیے تختیفی عامل کی حیثیت میں استعمال ہوتا ہے۔



سلفیورک ایسڈ کی تختیف سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بنتی ہے۔



اسی طرح نامٹرک ایسڈ کی تخفیف سے نامٹروجن پر آکسائیڈ بنتی ہے ۔



(Oxides of Carbon) کاربن کے آکسائیڈ

کاربن کے دو آکسائیڈز ہیں ۔

1۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ

2۔ کاربن مالو آکسائیڈ

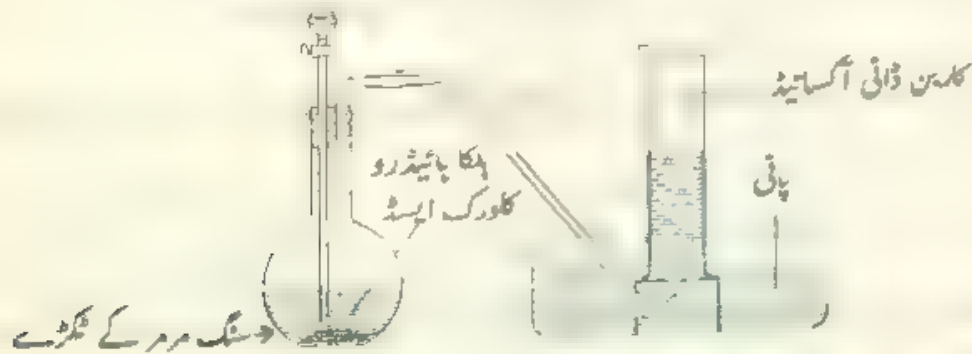
1۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide)

کاربن ڈائی آکسائیڈ ہماری زندگی میں اہم کردار ادا کرتی ہے ۔ جب ہم سانس لیتے ہیں تو ہوا کی کسیجن پھپھڑوں کے ذریعے خون کے سرخ ذرات ہیموگلوبن (Haemoglobin) سے مل کر خون میں موجود گلوکوز کو جلاتی ہے ۔ اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو خون کے ذریعے پھپھڑوں میں آتی ہے ۔ یہاں سے وہ سانس کے عمل سے خارج ہوتی رہتی ہے ۔ اس طرح تمام حیوانات اور نباتات اپنے عمل تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتے ہیں ۔

1۔ ذہن کاہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

(Preparation of Carbondioxide in the Laboratory)

تجربہ کاہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس دھاتی کاربونیٹ اور بائی کاربونیٹ پر ہلکے تیزاب کے عمل سے حاصل کی جاسکتی ہے ۔

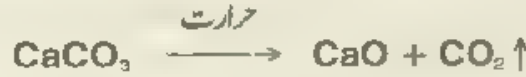


تجربہ کاہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

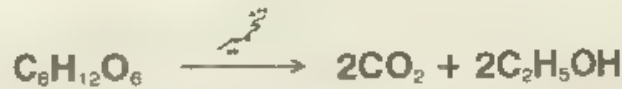
شکل 10.4

2- صنعتی پیمانے پر تیاری (Industrial Preparation)

صنعتی پیمانے پر یہ گیس چونے کے پتھر (کیلشیم کاربونیٹ) کو بھٹی میں گرم کرنے سے حاصل کی جاتی ہے۔



علیٰ تخمیر سے جب رب (Molasses) کا خمیر اٹھایا جاتا ہے تو الکوحل بنتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ضمنی طور پر حاصل ہوتی ہے۔ یہ طریقہ بھی صنعتی پیمانے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



10.7 کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص (Properties of Carbondioxide)

(i) طبیعی خواص (Physical Properties)

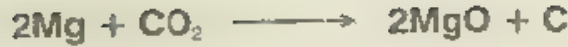
کاربن ڈائی آکسائیڈ بے رنگ، بے بو اور قدرے ترش ذائقہ گیس ہے۔ یہ ہوا سے ڈیڑھ گنا بھاری ہے اور مائع کی طرح ایک سلنڈر سے دوسرے سلنڈر میں اُنڈھلی جاسکتی ہے۔ 20°C درجہ حرارت اور تقریباً 60° کرہ ہوائی دباؤ پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو مائع میں بدلا جاسکتا ہے۔ یہ پانی میں کافی حل پذیر ہے اور اس کی حل پذیری ٹھنڈا کرنے اور دباؤ بڑھانے سے بڑھ جاتی ہے اور پھر گرم کرنے سے کم ہو جاتی ہے۔ جب مائع کاربن ڈائی آکسائیڈ کو مائع ہوا کے ذریعے یا کسی اور طریقہ سے 80°C تک ٹھنڈا کیا جائے تو یہ جم کر سفید مٹھوس حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے جسے خشک برف کہتے ہیں۔

(ii) کیمیائی خواص : (Chemical Properties)

کاربن ڈائی آکسائیڈ بہت زیادہ قیام پذیر ہے 1500°C پر یہ صرف 0.4% فیصد بلحاظ حجم تحلیل ہوتی ہے۔



یہ گیس نہ خود جلتی ہے اور نہ ہی دوسری چیزوں کو جلنے میں مدد دیتی ہے۔ لیکن چند ایک بہت تیز حاصل دھاتیں مثلاً سوڈیم، پوٹاشیم وغیرہ اس گیس کی موجودگی میں بھی جلتی رہتی ہیں اور ان دھاتوں کے متعلقہ آکسائیڈ بنتے ہیں۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جب کبھی ایسے عنصر کے ساتھ گرم کیا جائے جو آکسیجن کے لیے بہت زیادہ کیمیائی الف (Chemical affinity) رکھتا ہو تو یہ تخفیف ہو کر کاربن مانو آکسائیڈ بن جاتی ہے۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ تیزابی گیس ہونے کی وجہ سے اعلیٰ کے ساتھ تعامل کر کے کاربونیٹ بنتی ہے۔



یہ گیس پانی میں حل ہو کر کاربائنک ایسڈ بنتی ہے جو کہ ناقیام پذیر ہے اور تھوڑی سی تپش سے بھی تحلیل ہو جاتی ہے۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ ہونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔ کیوں کہ چونا کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مل کر ناص پذیر کیشیم کاربونیٹ بنا دیتا ہے۔

مزید کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے پر دودھیا پن بٹ جاتا ہے۔ اور محلول بے رنگ ہو جاتا ہے۔ کیونکہ ناص پذیر کیشیم کاربونیٹ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ آپس میں مل کر ص پذیر بائی کاربونیٹ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ کیشیم کاربونیٹ سفید رنگ کا ناصل پذیر سفید رسوب ہوتا ہے جو پانی میں معلق ہونے سے دودھیا ہو جاتا ہے۔



- 1- کاربن ڈائی آکسائیڈ میں جلتی ہوئی چیزیں بجھ جاتی ہیں: اس لیے یہ آگ بجھانے کے کام آتی ہے۔ اس مقصد کے لیے یہ آگ بجھانے کے عام آلات (Fire Extinguishers) میں استعمال کی جاتی ہے۔
- 2- کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے سوڈا واٹر بنانے کے کام آتی ہے۔

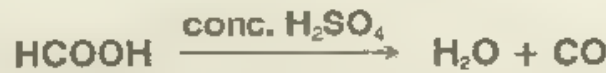
- 3 - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے ذہل روٹی اور کیک وغیرہ میں ابھار آتا ہے۔ اس لیے ان اشیاء کی تیاری میں بیکنگ پوڈر (Baking Powder) یعنی سوڈیم بائی کاربونیٹ یا میٹھا سوڈا ملایا جاتا ہے اور جب اسے گرم کیا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور اس طرح کیک اور ڈیل روٹی میں ابھار آجاتا ہے۔
- 4 - کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ٹھوس حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جسے خشک برف یا ڈرائی آئس بھی کہتے ہیں۔ یہ سفید رسوب کی طرح ہوتی ہے اور آئس کریم فریزر اور کولڈ اسٹوریج میں کام آتی ہے۔ خشک برف انجمدی آمیزوں (Freezing Mixtures) میں بھی کام آتی ہے۔
- 5 - کپڑے دھونے کا سوڈا سوڈیم کاربونیٹ وغیرہ کے مرکبات کی تیاری میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال ہوتی ہے۔

10.9 کاربن مانو آکسائیڈ کی تیاری کے طریقے

(Methods of Preparation of Carbon Monoxide)

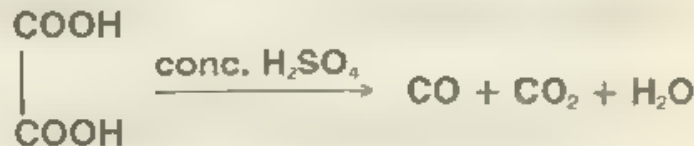
(i) فارمک ایسڈ سے :

فارمک ایسڈ کو مرکاز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کرنے پر یہ پانی اور کاربن مانو آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



(ii) آگزیلک ایسڈ سے :

آگزیلک ایسڈ اور سلفیورک ایسڈ کو اکٹھا گرم کریں تو کاربن مانو آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔



کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مانو آکسائیڈ کے آمیزہ کو KOH کے محلول میں سے گزار کر کاربن آکسائیڈ کو عیسیدہ کیا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اس محلول میں حل پذیر ہے اور کاربن مانو آکسائیڈ نائل پذیر ہونے کی وجہ سے باہر سے نکل جاتی ہے۔

1- طبعی خواص (Physical Properties)

یہ بے رنگ بے بو اور بے ذائقہ گیس ہے۔ پانی میں قدرے حل پذیر ہے اور ہوا سے قدرے ہلکی ہے۔ یہ کڑھ ہوئی کے دباؤ کے تحت 192°C پر مائع کی صورت اختیار کر لیتی ہے اور یہ مائع 207°C پر ٹھوس حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

کاربن مانو آکسائیڈ ایک زہریلی گیس ہے۔ اگر یہ سانس کے ذریعے پھیپھڑوں میں داخل ہو جائے تو یہ خون کے سرخ ذرات کے ہیموگلوبن کے ساتھ مل کر کاربائیسی ہیموگلوبن بناتی ہے اور یوں جسم کے مختلف حصوں کو آکسیجن مہیا نہیں ہوتی ہے۔ مزید ہو گھسنے پر بے ہوشی اور آخر کار موت واقع ہو سکتی ہے۔ اس کے زہریلے اثر کو زائل کرنے کے لیے مریض کو فوراً کھلی ہوا میں لے جانا چاہیے اور کسی اچھے ڈاکٹر سے مشورہ لینا چاہیے۔

2- کیمیائی خواص (Chemical Properties)

1- کاربن مانو آکسائیڈ جتنے میں مدد نہیں دیتی لیکن خود ایک نیلے شے سے ہوا اور آکسیجن کی موجودگی میں جلتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔



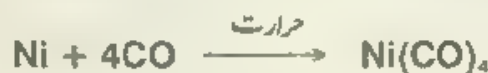
2- کاربن مانو آکسائیڈ کلورین کے ساتھ سورج کی روشنی میں مل کر ایک زہریلی گیس کاربونیل کلورائیڈ یا فاسجین (Phosgene) بناتی ہے۔



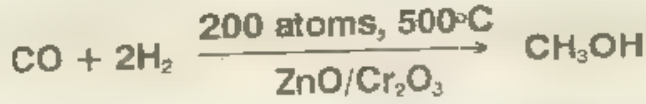
3- کاربن مانو آکسائیڈ چونکہ ایک طاقتور تخفیفی عامل ہے۔ دھاتوں کے گرم آکسائیڈ پر سے کاربن مانو آکسائیڈ گزاری جائے تو یہ دھاتوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔



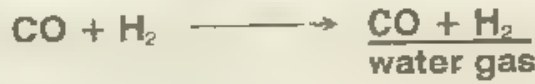
4- کاربن مانو آکسائیڈ چند ایک دھاتوں کے ساتھ مل کر کاربونیلز بناتی ہے لہذا جب اس گیس کو بہت باریک منقسم نیکل (Nickel) پر سے 80°C پر گزارا جائے تو دونوں مل کر نیکل کاربونیل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔



- 5- کاربن مانو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن گیس کے آمیزہ کو 200 کلو ہوائی کے دباؤ کے تحت 500°C پر گرم شدہ عمل انگیز $\text{ZnO/Cr}_2\text{O}_3$ پر سے گزارا جائے تو دونوں گیسوں کے مابین سے میتھینل الکوکل بن جاتا ہے۔



- 1- کاربن مانو آکسائیڈ وسیع پیمانے پر واٹر گیس کی $(\text{CO} + \text{H}_2)$ صورت میں بطور ایندھن استعمال ہوتی ہے۔



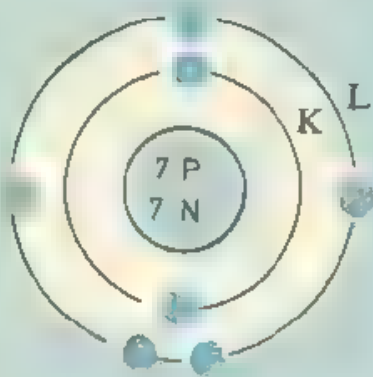
- 2- میتھائل الکوکل اور فارم ایلڈی ہائیڈ کی تیاری میں بھی اس کی کافی مقدار استعمال ہوتی ہے۔

سوالات

- 1- قدرت میں کاربن کیسے پائی جاتی ہے؟ کاربن کی اہمیت پر روشنی ڈالے۔
- 2- (الف) بہرہ ریزی سے کیا مراد ہے؟
(ب) کاربن کی اہم بہروپی اشکال بیان کیجیے۔
- 3- (الف) خالص کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرنے کا کوئی موزوں طریقہ لکھیے۔
(ب) حسب ذیل ہر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل مساواتوں سے ظاہر کیجیے۔
(i) نیکیٹشیم
(ii) کاربن
(iii) کیلشیم کاربونیٹ
(iv) پانی
- 4- مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیے۔
(i) کاربن بحیثیت تخفیفی مائل
(ii) کاربن مانو آکسائیڈ کے طبعی خواص
- 5- کاربن ڈائی آکسائیڈ کو تیار کرنے کے مختلف طریقے لکھیے۔
- 6- کاربن مانو آکسائیڈ کو تیار کرنے کے مختلف طریقے لکھیے۔
- 7- (الف) کاربن مانو آکسائیڈ کے خواص لکھیے۔
(ب) کاربن مانو آکسائیڈ کا استعمال۔

نائٹروجن اور فاسفورس

(Nitrogen and Phosphorus)



نائٹروجن کا ایٹمی نمبر = 7

نائٹروجن کا ایٹمی وزن = 14

مختلف مداروں میں نائٹروجن کے الیکٹرانوں کی ترتیب

شکل 11.1 نائٹروجن کا ایٹم $K = 2, L = 5$

11.2 نائٹروجن کا وقوع (Occurrence of Nitrogen)

نائٹروجن آزاد حالت میں ہوا میں پائی جاتی ہے۔ ہوا میں اس کا تناسب بحفاظت 78 فیصد ہے۔

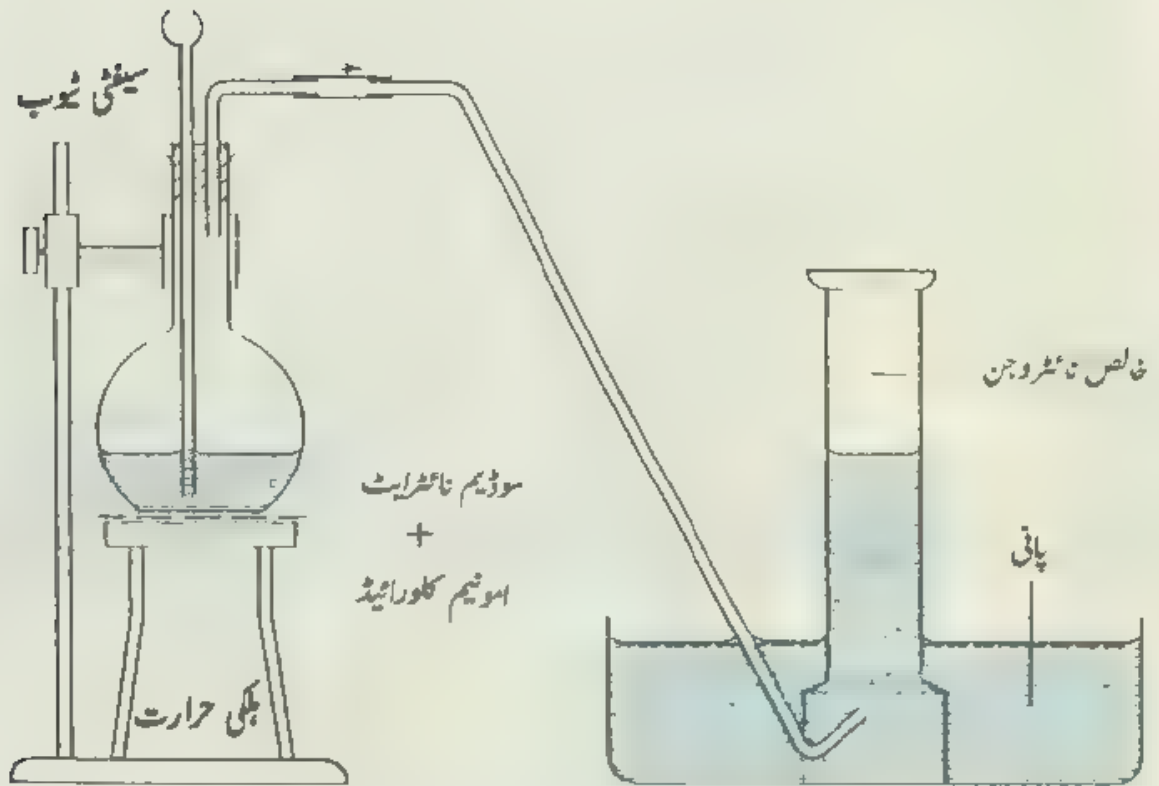
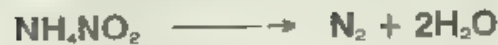
یہ مرکب حالت میں حیوانی اور نباتاتی خلیوں کے DNA و پروٹینی جزاء میں پائی جاتی ہے۔ قدرتی طور پر پیا جاسنے والا ایک معدنی نمک سوڈیم نائٹریٹ (NaNO_3) ہے۔ جسے چلی سالٹ پیٹر (Chile Salt Peter) بھی کہتے ہیں۔ یہ جنوبی امریکہ کے ملک چلی میں پایا جاتا ہے۔

11.3 نائٹروجن کی تیاری (Preparation of Nitrogen)

1۔ تجربہ گاہ میں تیاری

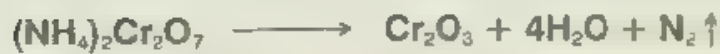
خالص نائٹروجن حسب ذیل دو طریقوں سے حاصل کی جاتی ہے۔

(1) سوڈیم نائٹرائیٹ اور امونیم کلورائیڈ کے آمیزے کو گرم کرنے سے



شکل 11.2

(2) امونیم ڈائی کرومیٹ پر حرارت کے عمل سے



2- صنعتی تیار کرنے کا طریقہ (Industrial Preparation)

صنعتی پیمانے پر نائٹروجن مائع ہوا کی کسری کشیدہ (Fractional Distillation) سے حاصل کی جاتی ہے۔ چونکہ نائٹروجن کی مقدار ہوا میں زیادہ ہے اور اس کا نقطہ جوش 196°C ہے اس لیے کسری کشیدہ میں پہلے نائٹروجن اور بعد میں آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

11.4 فزیکل خاصیتیں (Physical Properties)

طبعی خواص

نائٹروجن ایک بے رنگ، بے بو اور بے مزہ گیس ہے۔ اس کا نقطہ جوش (-196°C) ہے۔ خالص نائٹروجن ہوا کی نسبت ہلکی ہے اور پانی میں معمولی سی حل پذیر ہے۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(i) معمولی دباؤ اور تپش پر نائٹروجن ایک غیر عامل گیس ہے لیکن بلند درجہ حرارت پر دیگر عناصر سے مل کر مختلف مرکبات بناتی ہے۔

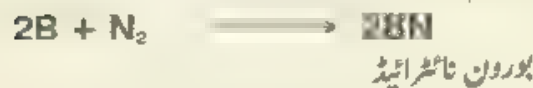


(ii) ہائیڈروجن اور نائٹروجن کا آمیزہ آئرن آکسائیڈ اور پوٹاشیم یوسینیٹ کی موجودگی میں 500°C اور 200°C کردہ ہوائی کے دباؤ پر امونیا بناتا ہے۔ یہ عمل نائٹریک ایسڈ کی تیاری میں بڑی اہمیت رکھتا ہے۔

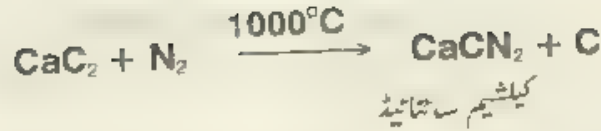


امونیا ایک اہم صنعتی گیس ہے جو مختلف کیمیائی مرکبات کے بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

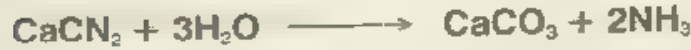
(iii) کیلشیم، میگنیشیم اور یورون وغیرہ نائٹروجن کی رو میں گرم کیے جائیں تو نائٹرائیڈ حاصل ہوتے ہیں۔



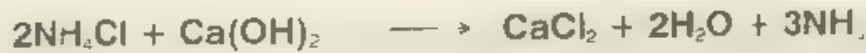
(iv) بلند حرارت پر گرم کیے ہوئے کیلشیم کاربائیڈ پر سے نائٹروجن گزاری جائے تو کیلشیم سائنائیڈ حاصل ہوتا ہے۔



(v) کیلشیم سائیٹائیڈ ایک اہم مرکب ہے اور امونیاگیس تیار کرنے کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے۔



تجربہ گاہ میں امونیاگیس، نوشادر $[\text{NH}_4\text{Cl}]$ اور بجھے ہوئے چوئے Ca(OH)_2 کے آمیزہ کو گرم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔



ہابر کا طریقہ (Haber's Process)

امونیا کی تالیف کا یہ سب سے اہم طریقہ ہے۔ اس طریقے میں ہائیڈروجن اور نائٹروجن خالص حالت میں 3:1 کی نسبت میں آپس میں عمل کرتے ہیں اور آئرن آکسائیڈ عمل انگیز کے طور پر کام کرتا ہے۔ درجہ حرارت 500°C اور 200 کلو بار کے ابز پر رکھے جاتے ہیں۔ اس طریقے سے لاکھوں ٹن امونیا سالانہ تیار کی جاتی ہے۔



طبعی خواص (Physical Properties)

امونیا ایک بے رنگ، تیز چبھتی بو والی گیس ہے۔ یہ پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہے۔ 0°C پر پانی کے

ایک لیٹر میں

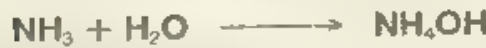
امونیا کے 1300 لیٹر حل ہو جاتے ہیں۔ پانی کے علاوہ لکوحل میں بھی مونیہ حل ہو جاتی ہے۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

- 1- امونیا کو معمولی تپش پر دباؤ کے تحت مائع حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ امونیا بلند درجہ حرارت پر غیر قیام پذیر ہے۔



پانی میں حل ہو کر، مونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NH_4OH) بناتی ہے۔



- 2- امونیا چونکہ پانی میں حل ہو کر NH_4OH بناتی ہے اس لیے یہ اٹکی ہے



- 3- امونیا اور تیزابوں کے باہمی عمل سے مختلف کمکیات بنتے ہیں۔



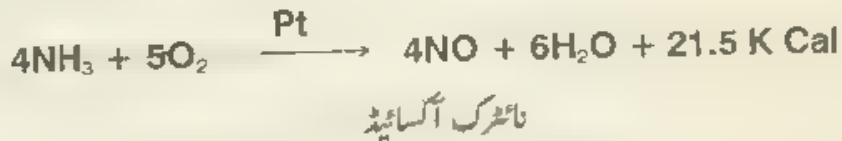
- 4- امونیا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ، درجہ حرارت اور دباؤ کے تحت مل کر یوریا بناتے ہیں۔ یوریا کھد کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔



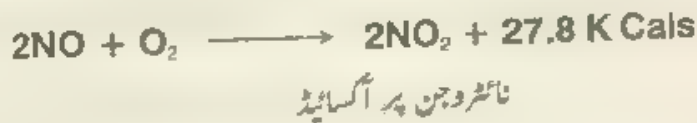
11.7 نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کی صنعتی پیمائش پر تیار

اوسٹوالڈ کا طریقہ (Ostwalds Method)

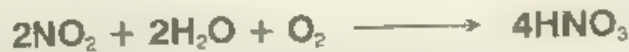
صنعتی پیمائش پر نائٹرک ایسڈ کو امونیا کی تکسید سے تیار کیا جاتا ہے امونیا اور ہوا کے آمیزہ کو پلاٹینم کی موجودگی میں 600°C تک گرم کرنے سے نائٹرک آکسائیڈ بن جاتا ہے۔



چونکہ اس عمل میں کافی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے کیمیائی عمل خود بخود جاری رہتا ہے۔ اس عمل کے بعد ہو کی زائد آکسیجن تیار شدہ نائٹرک آکسائیڈ کے ساتھ عمل کر کے نائٹروجن پر آکسائیڈ بناتی ہے۔



نائٹروجن پر آکسائیڈ پر آکسیجن کی موجودگی میں گرم پانی کی پھوار ڈالی جائے تو نائٹرک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔



11.8 نائٹرک ایسڈ کے خواص (Properties of Nitric acid)

(i) طبیعی خواص (Physical Properties)

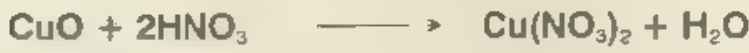
نائٹرک ایسڈ ایک بے رنگ دھان خیز مائع ہے اس کی کثافت اضافی 1.52 ہے۔ خالص ایسڈ کا نقطہ جوش 80°C ہوتا ہے۔ لیکن مرکب نائٹرک ایسڈ کی کثافت اضافی 1.41 ہوتی ہے اور اس کا نقطہ جوش 121°C ہوتا ہے۔

(ii) کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(1) نائٹرک ایسڈ کا آبی محلول تقریباً مکمل طور پر آئیونائز ہوتا ہے۔



(2) 'ا' لیے یہ دھاتی آکسائیڈ، ہائیڈرو آکسائیڈ اور کاربونیٹس کے ساتھ عمل کر کے نائٹریٹس بناتا ہے۔



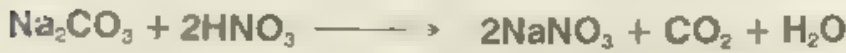
کاپر نائٹریٹ



سڈیم نائٹریٹ



کیلشیم نائٹریٹ

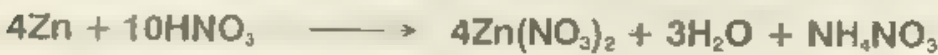
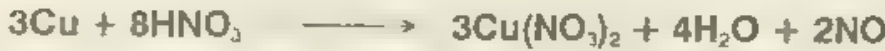


سڈیم نائٹریٹ

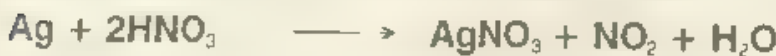
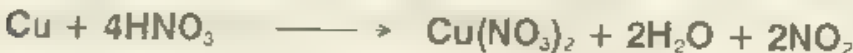
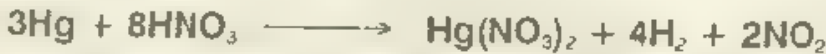
(3) نہایت ہلکا نائٹریک ایسڈ میکنیشیم اور مینگنیز کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے۔



(4) سلور، کاپر، مرکری زنک اور لیڈ پر ہلکا نائٹریک ایسڈ عمل کر کے متعقد نائٹریٹ اور نائٹریک آکسائیڈ بناتا ہے۔



(5) کاپر و مرکری سلور اور لیڈ پر مرتکز نائٹریک ایسڈ کے عمل سے نائٹروجن پر آکسائیڈ اور نائٹریٹ بنتے ہیں۔



3.11 نائٹریک ایسڈ کا استعمال (Uses of Nitric acid)

1- نائٹریک ایسڈ ایک تکسیدی عامل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

2- یہ دھماکے سے پھٹنے والے مادے تیار کرنے میں کام آتا ہے۔

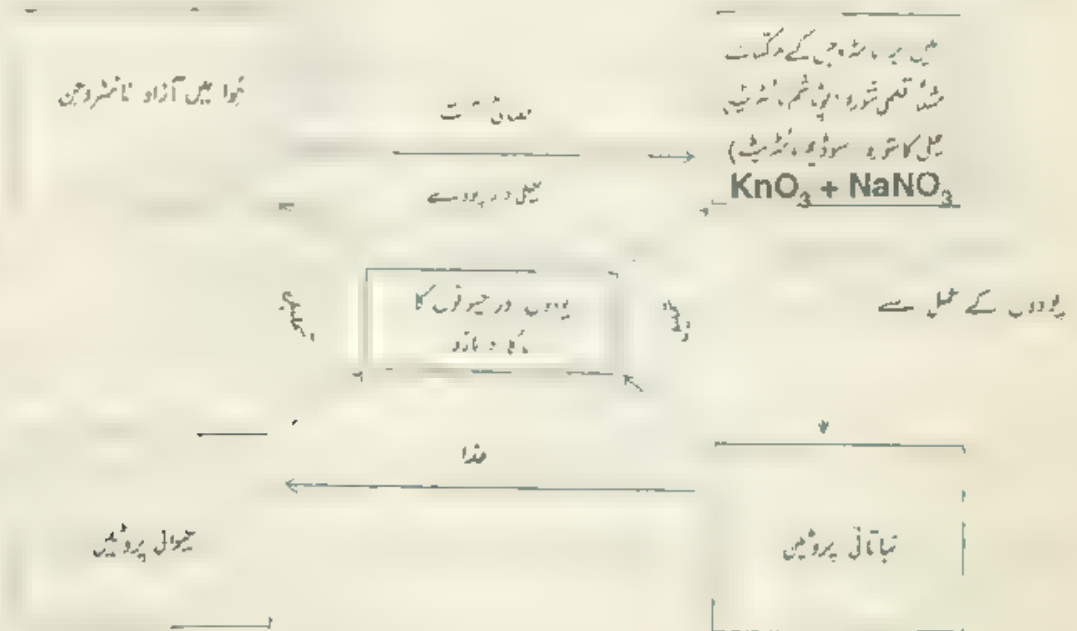
3- یہ رنگ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

4- کیمیائی کھاد تیار کرنے کے کام آتا ہے۔

- 5- تانبے پر نقش و نگار کرنے میں استعمال ہوتا ہے ۔
 6- یہ اسٹورج میٹریوں میں استعمال ہوتا ہے ۔
 7- یہ تجربہ گاہ میں عام استعمال ہوتا ہے ۔

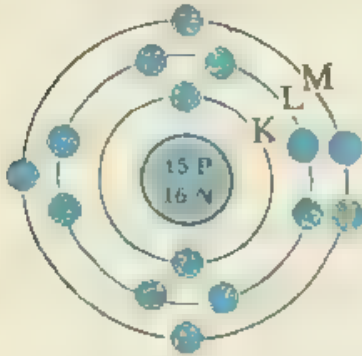
11.10 نائٹروجنی چکر (Nitrogen Cycle)

نائٹروجن کرویہوائی میں دیگر گیسوں کے ساتھ آزاد حالت میں بہت بڑی مقدار میں پائی جاتی ہے ۔ ہوا میں اس کی مقدار بخلاظ وزن 76.5 فیصد اور بخلاظ حجم 78 فیصد ہے ۔ یہ ہوا میں دو ایٹمی (Diatomic) مایکیول کی شکل میں ہوتی ہے ۔ بجلی کے چمکنے پر ہو کی نائٹروجن اور آکسیجن میں تعامل ہوتا ہے اور نائٹریک آکسائیڈ (NO) بنتا ہے ۔ جس کی مزید تکسید سے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO₂) بنتا ہے ۔ بارش سے یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتے ہیں اور نائٹرس (Nitrous) اور نائٹریک (Nitric) ایسڈ بناتے ہیں اور نیچے زمین پر آجاتے ہیں ۔ زمین میں موجود چوٹے سے ان کی تبدیل (Neutralization) سے نائٹرائٹ (Nitrite) اور نائٹریٹ (Nitrate) بنتے ہیں جو پودوں کی غذا ہیں ۔ پھٹی دار پودے (چنا ، مٹر ، سیم وغیرہ) جڑوں کے ذریعے ہوا کی نائٹروجن کو جذب کر کے امونیا اور نائٹریٹ بناتے ہیں ۔ اس طرح ان دو عملوں سے ہوا میں نائٹروجن کی مقدار کم ہو جاتی ہے ۔ نائٹروجن کے حل پذیر مرکبات کو پودوں کی جڑیں جذب کرتی ہیں اور ان کو پروٹین (Protein) میں تبدیل کرتی ہیں ۔ جانور اور انسان ان کو بطور غذا استعمال کر کے حیوانی پروٹین میں تبدیل کرتے ہیں ۔ میکسیریا کے عمل سے نباتاتی اور حیوانی پروٹینی اجزاء کے گلنے سڑنے پر کچھ نائٹروجن ہوا میں چلی جاتی ہے اور اس طرح ہوا میں نائٹروجن کا توازن برقرار رہتا ہے ۔ ہوا کی نائٹروجن کا مرکبات میں تبدیل ہونا ان مرکبات کو حیوانات اور نباتات کا استعمال کرن اور سخر میں پھر اس کی ہوا میں واپسی کو نائٹروجن کا دور (Nitrogen cycle) کہتے ہیں ۔



قدرت میں نائٹروجن کا دور

بالفاظ دیگر ہو، کی آکسیجن اس طرح غیر حاصل کیس نہ ٹروجن سے نہ ملی ہوتی تو پھر اس کرۂ ارض پر زندگی شاید کسی اور شکل میں موجود ہوتی۔



شکل 11.4 فاسفورس کا اٹم

$$K = 2, L = 8, M = 5$$

11.11 فاسفورس (Phosphorus)

فاسفورس کا ایٹمی نمبر 15

فاسفورس ایٹمی وزن = 31

مختلف مداروں میں فاسفورس کے الیکٹرانوں کی ترتیب

11.12 فاسفورس کا وقوع (Occurrence of Phosphorus)

قدرت میں فاسفورس آزاد عنصر کی حالت میں نہیں پایا جاتا۔ مرکب حالت میں یہ زیادہ تر ان مرکبات میں ملتا ہے جنہیں کیمیائی زبان میں فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔ ان میں سے کیشیم فاسفیٹ $Ca_3(PO_4)_2$ جو پٹیوں کا 80 فیصد جزو ہے۔ قدرت میں فاسفورس کا سب سے بڑا ذخیرہ ہے۔ چنانچہ عام استعمال کے لیے فاسفورس پٹیوں کی راکھ ہی سے حاصل کیا جاتا ہے۔

فاسفورس کا ایک اور قدرتی مرکب جو بعض علاقوں کی زمین میں خاص طور پر اردن میں ملتا ہے۔ فاسفورائیٹ (Phosphorite Rocks) کہلاتا ہے۔ اس میں کیشیم فاسفیٹ کی مقدار 90% تک ہو سکتی ہے۔

11.13 فاسفورس کی بہروپی اشکال (Allotropic Forms of Phosphorus)

فاسفورس کی پانچ بہروپی اشکال ہیں۔ لیکن دو بہروپی اشکال زیادہ اہم ہیں۔

1- سفید یا زرد فاسفورس

2- سُرخ فاسفورس

1 سفید یا زرد فاسفورس (White and Yellow Phosphorus)

سفید یا زرد فاسفورس نیم شفاف اور قلمی حالت میں ملتا ہے۔ روشنی میں رکھنے سے اس کا رنگ زرد یا بُھورا ہو جاتا ہے۔ اس لیے اس کو عام طور پر زرد فاسفورس بھی کہا جاتا ہے۔ یہ موسم کی طرح نرم ہوتا ہے اور چاقو سے کاٹا

جاسکتا ہے۔ نمدار ہوا میں یہ دھواں دیتا ہے اور ہوا میں رکھنے سے اسے آگ لگ جاتی ہے۔ اس لیے اسے پانی میں رکھا جاتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی 1.8 ہے اور نقطہ پگھلاؤ پانی کے اندر 44°C ہے۔ یہ 287°C پر کھولتا ہے۔ پانی میں حل نہیں ہوتا مگر کاربن ڈی سلفائیڈ میں حل ہو جاتا ہے۔

2- سُرخ فاسفورس (Red Phosphorus)

یہ گہرے سُرخ رنگ کا بھر بھرا سفوف ہے۔ یہ کئی لحاظ سے زرد فاسفورس سے مختلف ہوتا ہے۔ اس کی کوئی بو نہیں ہوتی اور یہ اندھیرے میں چمکتا بھی نہیں۔

ہوا میں رکھنے سے اس کی تکسید نہیں ہوتی اور اسے آگ نہیں لگتی اس لیے اسے پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں ہے۔ گرم کرنے سے یہ پگھلتا نہیں بلکہ 250°C پر یہ براہ راست بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ پانی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ دونوں میں حل نہیں ہوتا۔

زرد یا سفید فاسفورس اور سُرخ فاسفورس میں یکسانیت

(Similarities between yellow or White and Red Phosphorus)

زرد اور سُرخ فاسفورس طبعی خاص میں ایک دوسرے سے کافی مختلف ہوتے ہیں۔ مگر دراصل یہ ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔ ان دونوں کی برابر مقدار کو ہوا یا آکسیجن میں جھانسنے سے برابر مقدار میں فاسفورس پیسٹ آکسائیڈ بنتا ہے۔

مناسب حالت میں فاسفورس کے زرد بیروپ کی شکل کو سُرخ فاسفورس میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ زرد فاسفورس کو کسی برتن میں ہو کی مدد موجودگی میں (240°C سے 250°C) تک گرم کیا جائے تو یہ سُرخ فاسفورس میں تبدیل ہو جاتا ہے اگر سُرخ فاسفورس کو کسی غیر عام گیس کی موجودگی میں دباؤ کے نیچے 550°C سے اوپر گرم کیا جائے اور حاصل شدہ بخارات کو ٹھنڈا کر لیا جائے تو سفید فاسفورس حاصل ہوتا ہے۔

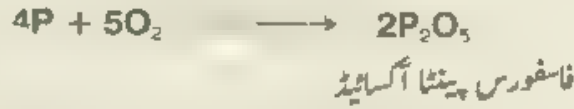
11.14 فاسفورس - تھوس (Preparation of Phosphorus)

(i) طبعی خواص (Physical Properties)

سفید فاسفورس، سفید موم کی طرح نرم تھوس ہے۔ یہ پانی میں نال حل پذیر ہے لیکن کاربن ڈی سلفائیڈ، مینرین وغیرہ میں فوراً حل ہو جاتی ہے۔ سفید فاسفورس کا نقطہ پگھلاؤ 44°C ہے۔ سُرخ فاسفورس پانی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ میں بھی نال حل پذیر ہے اس کا نقطہ 250°C ignition temperature ہے۔

(ii) کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(1) فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلایا جائے تو فاسفورس پینٹا آکسائیڈ بنتا ہے اور حرارت خارج ہوتی ہے اور آگ لگ جاتی ہے۔



(2) فاسفورس سلفر سے مل کر فاسفورس ٹرائی سلفائیڈ بناتا ہے۔



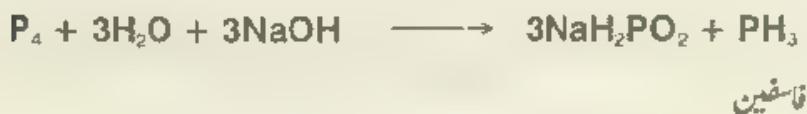
(3) فاسفورس ہیڈوجن مشد کلورین سے مل کر پہلے ٹرائی کلورائیڈ بنتا ہے۔ جو مزید کلورین کی زائد مقدار سے مل کر فاسفورس پینٹا کلورائیڈ بناتا ہے۔



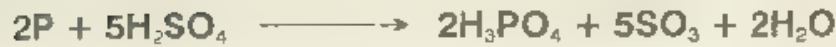
4 سوڈیم اور میگنیشیم وغیرہ سے مل کر ان کے فاسفائیڈ بناتا ہے۔



(5) فاسفورس کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے طاقتور محلول کے ساتھ اُبالا جائے تو فاسفین گیس بنتی ہے۔



(6) فاسفورس مرکب سلفیورک ایسڈ سے مل کر فاسفورک ایسڈ بنتا ہے۔ فاسفورک ایسڈ



11.15 فاسفورس کا استعمال (Uses of Phosphorus)

- (1) سرخ فاسفورس ویٹ سلائی بنانے میں بکثرت استعمال ہوتا ہے۔
- (2) زرد فاسفورس ادویہ میں کام آتا ہے۔ آٹا اور چکنائی سے ماکر چوہے مارنے والی گولیاں بھی بنائی جاتی ہیں۔
- (3) زرد فاسفورس خاص قسم کے بم بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- (4) میدان جنگ میں دشمن کی نظروں سے اوجھل ہونے کے لیے دھوئیں کے غلاف چھوڑے جاتے ہیں۔ جن میں سفید فاسفورس استعمال ہوتا ہے۔

11.16 کھادوں میں نائٹروجن اور فاسفورس

کیمیائی کھادوں میں زیادہ تر نائٹروجن اور فاسفورس کے مرکبات ہیں۔ اس لیے یہ جاننا ضروری ہے کہ پاکستان میں عام استعمال کی کھادوں میں نائٹروجن اور فاسفورس کی فیصد مقدار کس قدر ہے۔

پاکستان میں عام استعمال ہونے والی کھادیں مندرجہ ذیل ہیں :

یوریا = $(NH_2)_2CO$

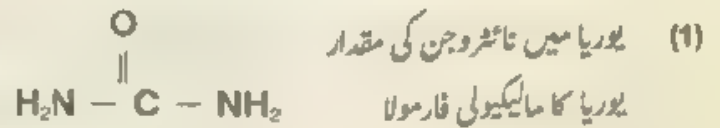
امونیم نائٹریٹ = NH_4NO_3

امونیم سلفیٹ = $(NH_4)_2SO_4$

کیلشیم سپر فاسفیٹ = $CaH_4(PO_4)_2$

مختلف کھادوں میں نائٹروجن اور فاسفورس کی فیصد مقدار

کھاد کی طاقت کا اندازہ اس میں نائٹروجن اور فاسفورس کی فیصد مقدار سے کرتے ہیں اور یہ یوں بیان جاتی ہے :



یوریا کا مالیکیولی وزن = 60

60 گرام یوریا میں نائٹروجن کی مقدار = 28 گرام

$$100 \text{ گرام یوریا میں نائٹروجن کی مقدار} = 100 \times \frac{28}{60}$$

$$= 46.66 \text{ گرام}$$

$$= 46.66 \text{ فیصد مقدار}$$

(2) امونیم نائٹریٹ میں نائٹروجن کی فیصد مقدار

امونیم نائٹریٹ کا فارمولا = NH_4NO_3

امونیم نائٹریٹ کا مالیکیولی وزن = 80

80 گرام امونیم نائٹریٹ میں نائٹروجن کی مقدار = 28 گرام

$$100 \text{ گرام امونیم نائٹریٹ میں نائٹروجن کی مقدار} = 100 \times \frac{28}{80}$$

$$= 35 \text{ گرام}$$

$$= 35 \text{ فیصد مقدار}$$

(3) امونیم سلفیٹ میں نائٹروجن کی فیصد مقدار

امونیم سلفیٹ کا فارمولا = $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

امونیم سلفیٹ کا مالیکیولی وزن = 132

132 گرام امونیم سلفیٹ میں نائٹروجن کی مقدار = 28 گرام

$$100 \text{ گرام امونیم سلفیٹ میں نائٹروجن کی مقدار} = 100 \times \frac{28}{132}$$

$$= 21.21 \text{ گرام}$$

$$= 21.21 \text{ فیصد مقدار}$$

(4) کیلشیم سپر فاسفیٹ میں فاسفورس کی مقدار

کیلشیم سپر فاسفیٹ کا فارمولا $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$

کیلشیم سپر فاسفیٹ کا مالیکیولی وزن = 234

234 گرام کیلشیم سپر فاسفیٹ میں فاسفورس کی مقدار = 62 گرام

100 گرام کثرت سپر فاسفیٹ میں فاسفورس کی مقدار = $100 \times \frac{62}{234}$

26.49 گرام

26.49 فیصد

فاسفورس کی فیصد مقدار

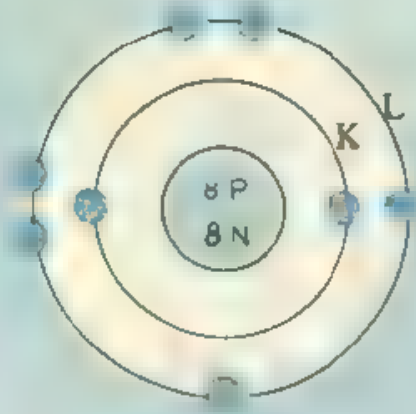
سوالات

- (1) (الف) نامزد جن گیس کی تیاری کے مختلف طریقے لکھیے۔
(ب) یہ گیس کن شرائط کے تحت مندرجہ ذیل کے ساتھ عمل پذیر ہوتی ہے؟ ان تعاملات کی مساوات بھی لکھیے۔
(i) ہائیڈروجن (ii) میتھین (iii) ہائیڈروجن (iv) کیلشیم کاربائیڈ
(ج) حسب ذیل پر نوٹ لکھیے۔
نامزد جن کا چکر
- (2) مونیا سے مندرجہ ذیل کیمیائی مرکبات کیسے تیار کیے جاسکتے ہیں؟ تعاملات کی مساوات لکھیے۔
1- مونیم ہائیڈروکسائیڈ 2- مونیم کلورائیڈ 3- مونیم سلفائیڈ 4- یوریا 5- مونیم نائٹریٹ
(ب) مونیم سلفائیڈ میں نامزد جن اور کیلشیم سپر فاسفیٹ میں فاسفورس کی فیصد ترکیب جتنا وزن معلوم کیجیے۔
- (3) (الف) نائٹرک ایسڈ کی وسٹوڈ کے طریقے سے تیاری بیان کیجیے۔
(ب) حسب ذیل پر نائٹرک ایسڈ کا کیا عمل ہے؟
(i) میتھین (ii) کاپر (iii) سلفر (iv) کاربن (v) سلور (vi) کاپر آکسائیڈ (vii) کیلشیم کاربائیڈ (viii) مرکری۔
- (4) کیمیائی تعاملات سے ثابت کریں کہ نائٹرک ایسڈ ایک تکسیدی حامل ہے۔

آکسیجن اور سلفر

(Oxygen and Sulphur)

12.1 آکسیجن (Oxygen)



شکل 12.1 آکسیجن کا ایٹم

آکسیجن کا ایٹمی نمبر = 8

آکسیجن کا ایٹمی وزن = 16

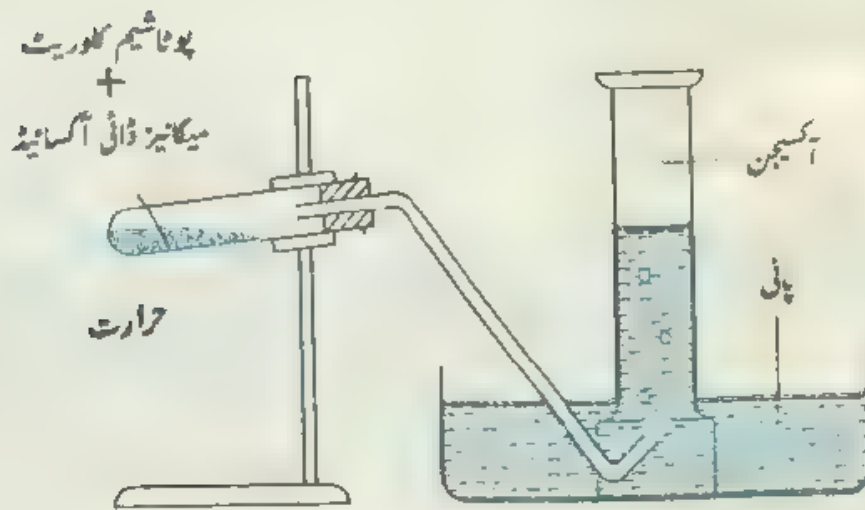
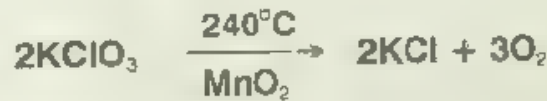
مختلف ذروں میں آکسیجن کے الیکٹرانوں کی ترتیب $K = 2, L = 6$

آکسیجن قدرتی طور پر قشرِ زمین (Earth Crust)، آبدار گLOBE (Hydrosphere) اور فضا (Atmosphere) میں وسیع مقدار میں پائی جاتی ہے۔ زمین میں یہ زیادہ تر آکسائیڈ اور آکسی (Oxy) گھٹات کی صورت میں موجود ہے۔ اسی طرح پانی میں آکسیجن کی مقدار تقریباً 88.8 فیصد ہے۔ دوسرے پانی میں یہ آزاد حالت میں تقریباً 21 فیصد موجود ہے۔ آکسیجن جلنے، سانس لینے اور پھیرنے کے گھنے سرمے میں مسلسل طور پر استعمال ہوتی رہتی ہے۔ مگر قدرت میں اس کی مقدار میں کمی واقع نہیں ہوتی کیونکہ پودے اپنی حیاتی تالیف (Photosynthesis) کے ذریعے آکسیجن پھونکے رہتے ہیں، اس کمی کو پورا کرتے رہتے ہیں اور اس طرح گردش ہوتی میں آکسیجن کا توازن برقرار رہتا ہے۔

12.3 آکسیجن کی تیاری (Preparation of Oxygen)

(1) تجربہ گاہ میں تیاری (Laboratory Preparation)

تجربہ گاہ میں آکسیجن پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$) اور میگنازیہ ڈائی آکسائیڈ (MnO_2) کے آمیزہ کو گرم کرنے سے تیار کی جاتی ہے۔ میگنازیہ ڈائی آکسائیڈ اس کیمیائی تعامل میں عمل انگیز کے طور پر کام کرتا ہے۔



شکل 12.2 پوٹاشیم کلوریٹ سے آکسیجن کی تیاری

(2) صنعتی پیمانے پر تیاری (Industrial Preparation)

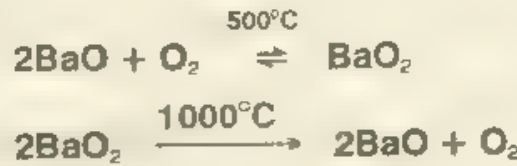
آکسیجن صنعتی پیمانے پر ہوا اور پانی سے حاصل کی جاتی ہے۔

۱۔ ہوا سے :

الف : ہوا زیادہ تر آکسیجن اور نائٹروجن کا آمیزہ ہے اور لحاظ حجم ہوا میں آکسیجن 21 فیصد اور نائٹروجن تقریباً 78 فیصد

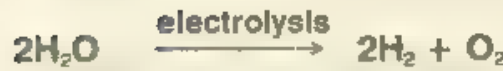
ہوتی ہے۔ جب ہوا کو زیادہ دباؤ کے تحت ٹھنڈا کیا جائے تو یہ مائع حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ چونکہ نائٹروجن کا نقطہ جوش -195.8°C ہے اور آکسیجن کا نقطہ جوش 183°C ہے۔ اس لئے مائع ہوا سے آکسیجن کو کسری کشید کے ذریعے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ مائع ہوا کو حرارت پہنچانے پر نائٹروجن گیس خارج ہوتی ہے اور اس طرح مائع آکسیجن سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔ مائع آکسیجن کو استعمال کے لئے سلنڈروں میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ آج کل وسیع پیمانے پر آکسیجن اسی طریقے سے تیار کی جاتی ہے۔

(ب) آکسیجن کو ہوا سے کیمیائی طریقہ سے بھی حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقے میں بیریم آکسائیڈ (BaO) کو تقریباً 500°C پر ہوا میں گرم کیا جاتا ہے۔ اس پر بیریم آکسائیڈ ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ مل کر بیریم پر آکسائیڈ (BaO_2) بناتا ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ کو 1000°C پر گرم کیا جائے تو یہ تحلیل ہو کر آکسیجن خارج کر دیتا ہے اور بیریم آکسائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔



2. پانی سے :

وسیع پیمانے پر آکسیجن پانی کی برق پاشیدگی سے تیار کی جاتی ہے۔



12.4 آکسیجن کے خواص (Properties of Oxygen)

(1) طبعی خواص (Physical Properties)

آکسیجن ایک بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ گیس ہے۔ یہ پانی میں قدرے حل پذیر ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آبی جاندار پانی کے اندر زندہ رہ سکتے ہیں۔ یہ ہوا سے تقریباً 1.1 گن بھاری ہے۔ آکسیجن کا نقطہ جوش -183°C ہے اور -118°C دباؤ کے تحت یہ مائع حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ آکسیجن چیزوں کو جھن میں مدد دیتی ہے۔

(2) جسمانی و کیمیائی (Chemical Properties)

آکسیجن بہت عام گیس ہے۔ بہت سے عناصر سے مل کر ان کے تیزابی، اساسی یا تھوڑی آکسائیڈز بناتی ہے۔ غیر دھاتوں مثلاً گندھک، فاسفورس، کاربن وغیرہ کو آکسیجن میں جلیا جائے تو تیزابی آکسائیڈ بنتے ہیں۔ دھاتوں مثلاً سوڈیم، پوٹاشیم، میگنیشیم وغیرہ کو آکسیجن میں جلیا جائے تو اساسی آکسائیڈ بنتے ہیں۔ اور غیر دھاتیں مثلاً سلفر، فاسفورس اور کاربن تیزابی آکسائیڈ بنتے ہیں۔

12.5 آکسائیڈز (Oxides)

کسی عنصر کے ساتھ آکسیجن کے کیمیائی تعامل سے جو مرکب بنتا ہے اسے آکسائیڈ کہتے ہیں۔ آکسیجن کے وینڈس نمبر کی بنا پر آکسائیڈز کی مندرجہ ذیل چار اقسام ہیں۔

(i) نارمل آکسائیڈ (Normal Oxide)

یہ چار قسم کے ہوتے ہیں اور ان میں آکسیجن کی وینڈس 2- ہوتی ہے۔

1- اساسی آکسائیڈ (Basic Oxide)

یہ دھاتوں اور آکسیجن کے کیمیائی ملاپ سے بنتے ہیں۔



یہ آکسائیڈ پانی سے عمل کر کے اساس بناتے ہیں

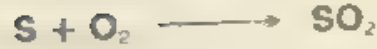


اساسی آکسائیڈ تیزابوں کے ساتھ عمل کر کے مکیات اور پانی بناتے ہیں۔



(ii) - تیزابی آکسائیڈ (Acidic Oxide)

یہ غیر دھاتوں اور آکسیجن کے کیمیائی ملاپ سے بنتے ہیں۔



یہ پانی میں حل ہو کر تیزاب بناتے ہیں جو نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتے ہیں۔

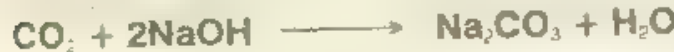
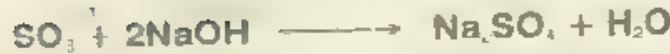


سلفیورس ایسڈ



کاربانک ایسڈ

تیزابی آکسائیڈ بھی اسابوں کے ساتھ مل کر نمکیات بناتے ہیں۔



(iii) تعدیلی آکسائیڈ (Neutral Oxide)

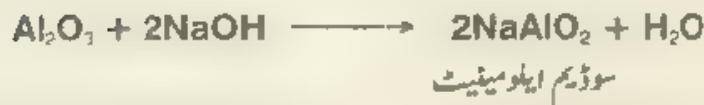
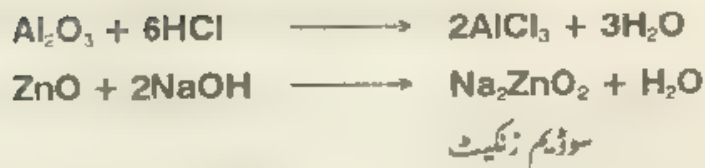
یہ نیلے اور سرخ لٹمس پر کوئی اثر نہیں کرتے۔ اس سے ان کا عمل نہ ہی تیزابی ہو سکتا ہے اور نہ ہی اساسی مثلاً نائٹرک آکسائیڈ (NO)، پانی (H₂O) یا نائٹرس آکسائیڈ (N₂O)۔

(iv) امفیوٹیرک آکسائیڈ (Amphoteric Oxides) یا دو رخنے آکسائیڈ

بعض دھاتیں آکسیجن کے ساتھ مل کر ایسے آکسائیڈ بناتی ہیں جن میں اساسی اور تیزابی دونوں خواص موجود ہوتے ہیں مثلاً ایومینیم، زنک، ٹین اور لیڈ کے آکسائیڈ امفیوٹیرک یا دو رخنے آکسائیڈ کہلاتے ہیں۔



یہ تیزاب اور اساس سے کیمیائی تعامل کر کے نمکیات اور پانی بناتے ہیں ۔



یہ پانی میں ناعمل پذیر ہیں اور نیلے یا سرخ لٹمس پر اثر نہیں کرتے ۔

2- پر آکسائیڈ (Peroxides)

پر آکسائیڈ مثلاً سوڈیم پر آکسائیڈ (Na_2O_2) ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (H_2O_2) وغیرہ میں آکسیجن کا ویلنس نمبر 1- ہوتا ہے ۔ یہ آکسائیڈ پانی کے ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بناتے ہیں ۔



3- سپر آکسائیڈ (Superoxide)

سپر آکسائیڈ مثلاً پوٹاشیم سپر آکسائیڈ KO_2 اور روبیڈیم سپر آکسائیڈ (RbO_2) وغیرہ میں آکسیجن کا ویلنس نمبر $\frac{3}{2}$ ہوتا ہے ۔ ان آکسائیڈ میں بھی آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے ۔

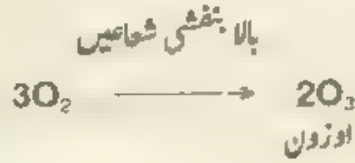
4- سب آکسائیڈ (Suboxide)

سب آکسائیڈ مثلاً کاربن سب آکسائیڈ (C_3O_2) میں آکسیجن متوقع مقدار سے کم ہوتی ہے ۔

12.6 اوزون ور کرہ ہوائی میں اس کا رد (Ozone and its Role in Atmosphere)

اوزون (O_3) آکسیجن کی ایک بہروپی شکل ہے ۔ یہ گیس سورج کی بالا بنفشی شعاعوں (Ultraviolet Radiations)

کی آکسیجن پر شعاع پاشی سے یا آکسیجن گیس میں سے برقی ڈسچارج گزارنے سے وزوں بنتی ہے۔ آکسیجن سے اوزون بننے کا تعامل حسب ذیل ہے۔



اوزون ہلکے نیلے رنگ کی گیس ہے اور اس کی مخصوص مچھتی ہوئی بو ہے۔ یہ ایک بے حد زہریلی گیس ہے اور فضائی آلودگی کی ذمہ دار ہے۔ اس کی تباہ کن خاصیت اس کے طاقتور تکسیدی عامل ہونے کی وجہ سے ہے۔ اس گیس کی زمین کے نزدیک کی فضا میں موجودگی جہاں خطرناک ہے وہاں اوزون مٹی ہوا میں سانس لینے سے جانوروں کے پھپھڑوں کی بافتوں میں نہ صرف خطرناک ساختی تبدیلی آسکتی ہے بلکہ نظام تنفس کی براہ راست بیماریوں کے خلاف مداخلت میں کمی آجاتی ہے۔

15 کلومیٹر سے زیادہ بلندی پر اس کی موجودگی زمین پر ہر قسم کی زندگی کے لئے بے حد ضروری بھی ہے کیونکہ کرہ ہوائی کے بالائی حصے میں یہ سورج سے آنے والی بالا بنفشی شعاعوں کے لیے جو زمین پر زندگی کے لیے سخت نقصان دہ ہیں، قدرتی فلٹر کا کام کرتی ہے اور انھیں زمین پر پہنچنے سے روکتی ہے۔

12.7 عمل تکسید اور تنخیف (Oxidation And Reduction)

1- عمل تکسید (Oxidation)

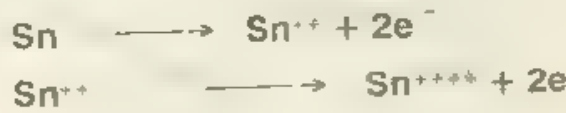
عمل تکسید سے مراد ایسا عمل ہے جس میں آکسیجن کسی عنصر یا مرکب کے ساتھ کیمیائی عمل کر کے ایک نیا مرکب بناتی ہے مثلاً لوہے کو زنگ لگنا، میٹھنیم دھات کا جلنا اور نائٹروک آکسائیڈ کا نائٹروجن پر آکسائیڈ میں تبدیل ہونا۔



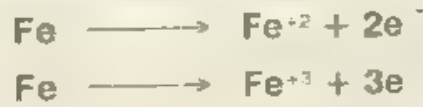
2- کسی مرکب سے ہائیڈروجن کے اخراج کو بھی تکسید کہتے ہیں مثلاً ہائیڈروکلورک ایسڈ اور میگنیزیم ڈائی آکسائیڈ کو گرم کرنے سے ہائیڈروکلورک ایسڈ کی کلورین میں تکسید ہو جاتی ہے۔



3- کسی ایٹم یا آئن سے ایکٹرن کا خارج ہونا بھی عمل تفسید کہلاتا ہے مثلاً اگر زن کے ایٹم میں سے دو ایکٹرن خارج ہو جائیں تو زن کی تفسید ہو جاتی ہے اور اس کے مرکبات سٹینس (Stannous Compound) کہلائیں گے۔



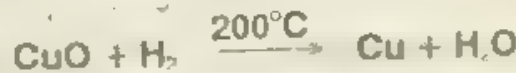
اب مزید دو ایکٹرن خارج کر دیئے جائیں تو سٹینس کی مزید تفسید سے سٹینک زن بنے گا۔



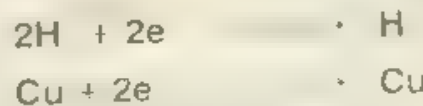
اسی طرح آئرن کے ایٹم سے دو یا تین ایکٹرن نکال دیئے جائیں تو آئرن کی تفسید ہو جائے گی اور اس طرح ہو آئرنز نہیں گے وہ لیرس (Ferrous) یا فیرک (Ferric) تفسید کہلائیں گے۔

2- تخفیف : (Reduction)

1- تخفیف سے مراد اس عمل ہے جس میں کسی عنصر سے وابند روغن کا مدپ یا کسی ماسب سے تسبیح کا خارج ہوتا ہے مثلاً کاپر آکسائیڈ کو تیز گرم کر کے اس پر سے ہائیڈروجن گیس گزاری جائے تو ہائیڈروجن، کاپر آکسائیڈ کی آسجین نکال کر اس کی تخفیف کاپر میں کر دیتی ہے۔

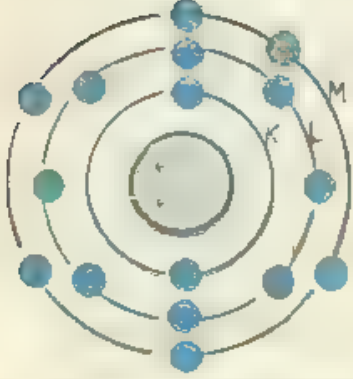
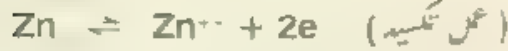
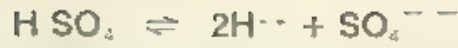


2- کثرتیمیائی وحدت میں تفسید اور تخفیف کا عمل یک ساتھ ہوتا ہے۔ جب وحاتیں مثلاً زنک، ایومیمبر آئرن، اس وغیرہ سے ملتی ہیں وہ وابند روغن خارج ہوتی ہے۔



اس عمل میں وحات کی تفسید اور ہائیڈروجن آئن کی تخفیف ہو جاتی ہے۔ ذیل میں تفسید اور تخفیف کے اس عمل کی وضاحت کی گئی ہے مثلاً زنک اور سلفیورک ایسڈ کا عمل :





{Sulphur} 12.3

سلفر کا ایٹمی وزن = 32

سلفر کا ایٹمی نمبر = 16

مختلف مداروں میں سلفر کے الیکٹرانوں کی ترتیب = $K=2, L=8, M=6$

شکل 12.3 - سلفر کا ایٹم

12.9 سلفر کا وقوع (Occurrence of Sulphur)

سلفر آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں پایا جانے والا غیر دھاتی عنصر ہے۔ قشرِ رُخ میں اس کا تناسب تقریباً 0.64 فیصد ہے۔ آزاد حالت میں سلفر کے ذخائر امریکہ کی ریاستوں ٹیکساس اور وسینڈ، جنوبی افریقہ، چین، میکسیکو اور نیوزی لینڈ میں پائے جاتے ہیں۔ پاکستان میں سلفر کے ذخائر چوہستان میں قنات اور کوہستان میں موجود ہیں۔ مرکبات کی حالت میں سلفر کئی دھاتوں کے سلفائیڈ سفیشس میں ملتا ہے۔

1 سلفائیڈ مرکبات (Sulphide Compounds)

1- زنک سلفائیڈ (ZnS) یا زنک بھند

2- لیڈ سلفائیڈ (PbS) یا گیلینا

3- مرکیورک سلفائیڈ (HgS) یا سنہار

4- فیرس سلفائیڈ (FeS_2) یا آئرن پائیرائیٹ یا کاپر فیروسلفائیڈ

5- کاپر فیروسلفائیڈ (CuFeS_2) یا کاپر پائیرائیٹ

2 سفیش مرکبات : (Sulphate Compounds)

(1) میگنیشیم سلفیٹ ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) یا الپسم سالٹ

(2) کیلشیم سلفیٹ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) یا جیپسم

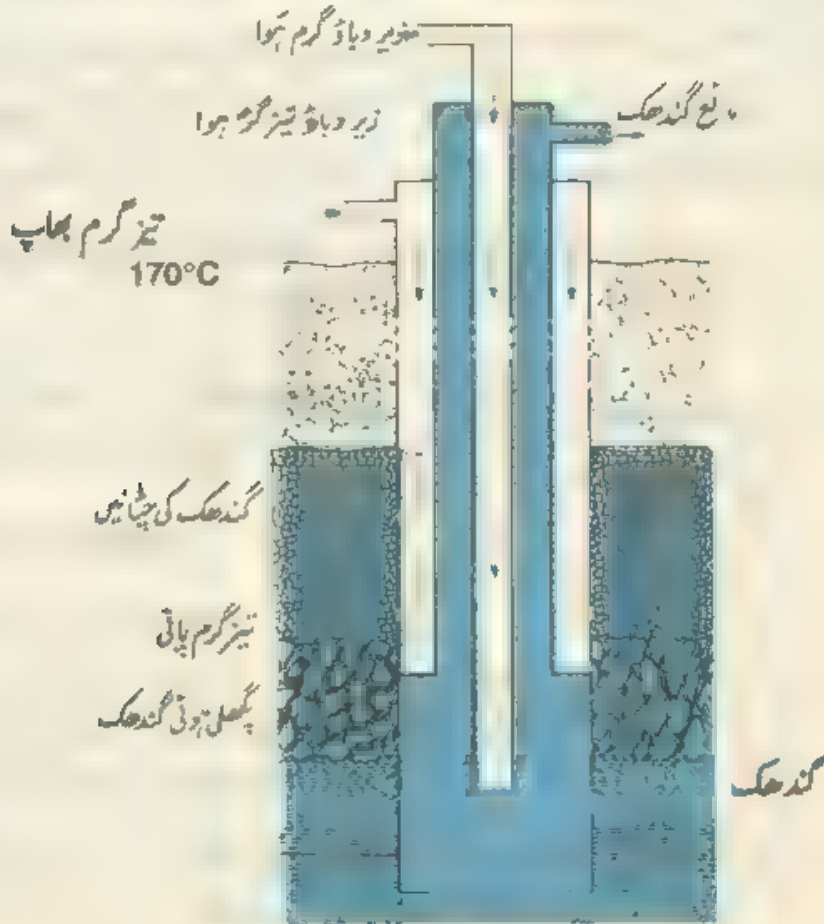
(3) بیریم سلفیٹ (BaSO_4) یا ہیوی سپار

ان کے علاوہ سلفر پروٹین والی غذائی اشیاء مثلاً گوشت ، انڈا ، کئی پودوں ، پیاز اور لہسن وغیرہ میں بھی پائی جاتی ہے ۔

12.10 سلفر کا استخراج (Extraction of Sulphur)

سلفر کے قدرتی ذخائر جہاں زمین میں زیادہ گہرائی میں پائے جاتے ہوں وہاں سلفر کو کھود کر زمین پر لانا مشکل ہوتا ہے اس مشکل کا حل ایک امریکی انجینئر فراش نے دریافت کیا ۔ فراش کے طریقہ سے زیر زمین سلفر کو پگھلا کر سطح زمین پر لایا جاتا ہے جس کی تفصیل حسب ذیل ہے ۔

جس زمین میں سلفر کے ذخائر گہرائی میں پائے جاتے ہیں اس زمین میں ایک سوراخ کر کے سلفر کی تہ معلوم کرتے ہیں ۔ پھر زمین میں اسی گہرائی کا کنواں کھود کر تین ہم محور پائپ لگائے جاتے ہیں ۔ جیسا کہ شکل 12.4 میں دکھایا گیا ہے ۔ سب سے باہر 20 سم قطر کا پائپ ٹھکایا جاتا ہے جس کے نچلے حصے میں سوراخ ہوتے



فراش کے طریقے سے گندھک کا اخراج

شکل 12.4

ہیں۔ یہ پائپ کنوس کی تہہ تک پہنچ جاتا ہے۔ اس پائپ کے اندر تقریباً 10 سم قطر کا پائپ رکھا جاتا ہے جو سفر کی تہہ سے ذرا اونچا ہوتا ہے۔ سب سے باہر والے پائپ کے ذریعے زیر دباؤ 8-10 کرہ ہوائی $180^{\circ}\text{C} - 160^{\circ}\text{C}$ تک تیز گرم بھاپ (Superheated Steam) داخل کی جاتی ہے۔ یہ گرم بھاپ زمین میں سفر کی تہہ تک پہنچ کر اسے پگھلا دیتی ہے۔ اس کے بعد 5 سم قطر کے پائپ سے زیر دباؤ گرم ہوا داخل کی جاتی ہے جس کے دباؤ کے باعث پگھلی ہوئی سفر 10 سم قطر کے پائپ سے سطح زمین تک پہنچ جاتی ہے ہوا اور سفر کے آمیزے کو بڑے بڑے ٹینکوں میں جمع کر لیتے ہیں کچھ عرصہ اسی حالت میں رہنے سے ہوا ان ذخائر میں سے خارج ہو جاتی ہے۔ پگھلی ہوئی سفر تہہ نشین ہو جاتی ہے اور پانی بہہ جاتا ہے۔ تہہ نشین ہو کر سفر ٹھوس شکل اختیار کریتی ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی سفر 99.5 فیصد خالص ہوتی ہے۔

12.11 سفر کی بہروپی شکلیں (Allotropic forms of Sulphur)

سفر کی کئی بہروپی شکلیں ہیں جن میں سے تین زیادہ اہم ہیں۔

1۔ معین نما سفر (Rhombic Sulphur)

عام سفر معین نما ہوتا ہے۔ اس کا رنگ زرد اور قلمیں ہشت پہلو ہوتی ہیں۔ جیسا کہ شکل 12.5 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کا درجہ پگھلاؤ 113°C ہے اور عام درجہ حرارت پر قیام پذیر ہے۔ یہ پانی میں نائل پذیر اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (CS_2) میں حل پذیر ہے۔ جب سفر کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کیا جائے تو اس محلول کی تبخیر سے معین نما سفر کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔



معین نما گندھک کی قلم

2۔ منشوری سلفر (Monoclinic Sulphur)

عام سلفر کو اگر آہستہ آہستہ گرم کر کے ٹکھیا جائے تو ٹھنڈا ہونے پر اس کی سطح پر ایک ٹموس تہہ آجاتی ہے۔ اب اگر اس ٹموس تہہ میں دو سوراخ کیے جائیں اور باقی پھٹکی ہوئی سلفر کو ایک سوراخ سے باہر انڈیل دیں تو تہہ میں سلفر کی سوئی نما لسی قمیں نظر آئیں گی۔ اسے منشوری سلفر کہتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 12.6 میں دکھایا گیا۔ سلفر کی یہ بہروبی شکل صرف 96°C سے 119°C تک قیام پذیر ہے اور عام درجہ حرارت پر یہ آہستہ آہستہ معین نما سلفر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ پانی میں حاصل پذیر ہے۔ لیکن معین نما سلفر کی طرح کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل پذیر معین نما سلفر کے مالیکیولز 8-ٹمی ہوتے ہیں جنہیں S_8 لکھا جاتا ہے البتہ دونوں قسموں کی قدموں میں ان مالیکیولوں کی ترتیب مختلف ہوتی ہے۔



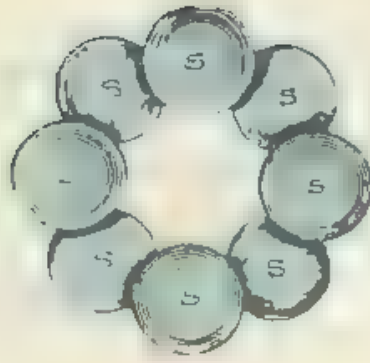
منشوری گندہک کی قلم

شکل 12.6

3۔ پلاسٹک سلفر : (Plastic Sulphur)

سلفر کی تیسری بہروبی شکل چکدر سلفر یا پلاسٹک سلفر ہے۔ یہ سلفر کی غیر قلمی شکل ہے۔ جیسا کہ شکل 12.7 میں دکھایا گیا ہے۔ جب سلفر کو احتیاط سے گرم کیا جائے تو یہ پگھل جاتا ہے اور رنگ کے مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں سلفر کے مالیکیول 8-ٹموس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب اسے مزید گرم کیا جائے تو مائع سلفر کا رنگ ہر طور ہو جاتا ہے اور اس کے کارٹسے پن میں بہت نرم ہو جاتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ 8-ٹمی مالیکیولز ٹوٹ کر S_2 اور S_8 مالیکیولز بناتے ہیں۔ (شکل 12.7)

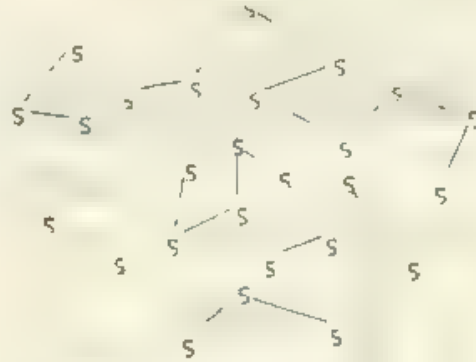
اور اب گرم سے مزید گرم کیا جائے تو مائع سلفر کا رنگ سرخی مائل ہو جاتا ہے اور اس کا رتے پن میں کمی



شکل 12.7 S_8 مالیکیول کی ساخت

شکل 12.7

ہو جاتی ہے حتیٰ کہ یہ مانع $444.6^\circ C$ پر اپنے گلتا ہے اور گہرے سرخ رنگ کے وخان خارج کرتا ہے۔ اُبتتی ہوئی سلفر کو فوری طور پر اگر پانی میں ڈال کر ٹھنڈا کیا جائے تو وہ ٹھنڈا ہونے پر ایک چمکدار مادہ میں تبدیل ہو جاتی ہے جو ربڑ کی مانند ہوتا ہے جیسا کہ شکل 12.8 میں دکھایا گیا ہے اور اسے پلاسٹک سلفر کہتے ہیں۔ اُبتتی ہوئی سلفر کو یہ ایک ٹھنڈا کرنے سے لمبی زنجیروں والے مالیکیول دوبارہ قلمی تشکیل نہیں پاتے بلکہ الجھ کر پلاسٹک سلفر کی غیر قلمی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔



شکل 12.8 پلاسٹک سلفر کے مالیکیول کا ماڈل

شکل 12.8

12.12 سلفر کے خواص (Properties of sulphur)

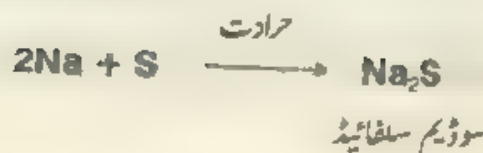
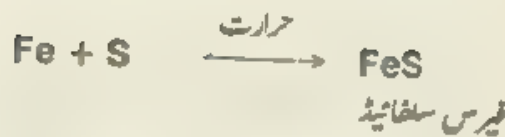
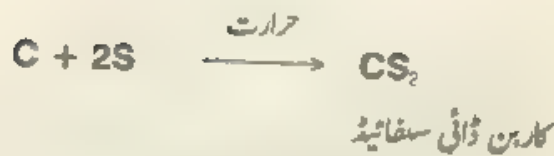
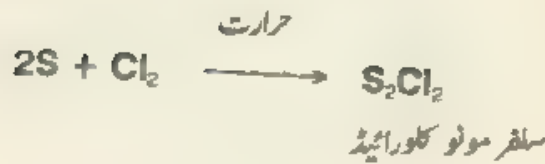
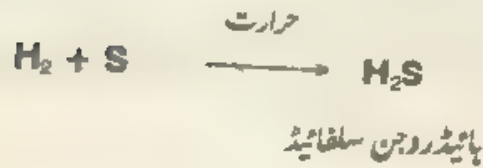
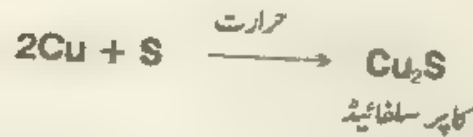
طبعی خواص (Physical Properties)

سلفر زرد رنگ کی ٹھوس ہے یہ پانی میں ناعمل پذیر ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل پذیر ہے۔

یہ حرارت اور بجلی کا غیر موصل ہے ۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

سلفر عام درجہ حرارت پر دوسرے عناصر کے ساتھ کیمیائی تعامل نہیں کرتا لیکن گرم کرنے پر یہ ایک نہایت چست (Active) کیمیائی عنصر بن جاتا ہے ۔ یہ غیر دھاتوں مثلاً ہائیڈروجن ، کاربن ، آکسیجن اور سیلوینز (ماسوائے ، آئیڈین) اور تقریباً تمام دھاتوں سے کیمیائی تعامل کرتا ہے ۔ مثلاً



12.13 سلفر کا استعمال (Uses of Sulphur)

سلفر کو جدید صنعت میں بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔

سلفر کی مقدار $3/4$ سلفیورک ایسڈ کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔

سلفر سے براہ راست اور بھی مرکبات بنائے جاتے ہیں۔ سلفر کو ربر کے ساتھ ملا دیا جائے تو ویلکنائزڈ ربر حاصل ہوتا ہے۔ سلفر ریٹھے اور کاغذ کی صنعت میں استعمال ہوتی ہے۔ سلفر کے مرکبات سے کھاد بنائی جاتی ہے۔ سلفر اور پونے کے پانی کے محلول کو کائی (Fungus) کے خاتمہ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ دھماکا دار بارود میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ ملاس کی صنعت میں استعمال ہوتی ہے۔

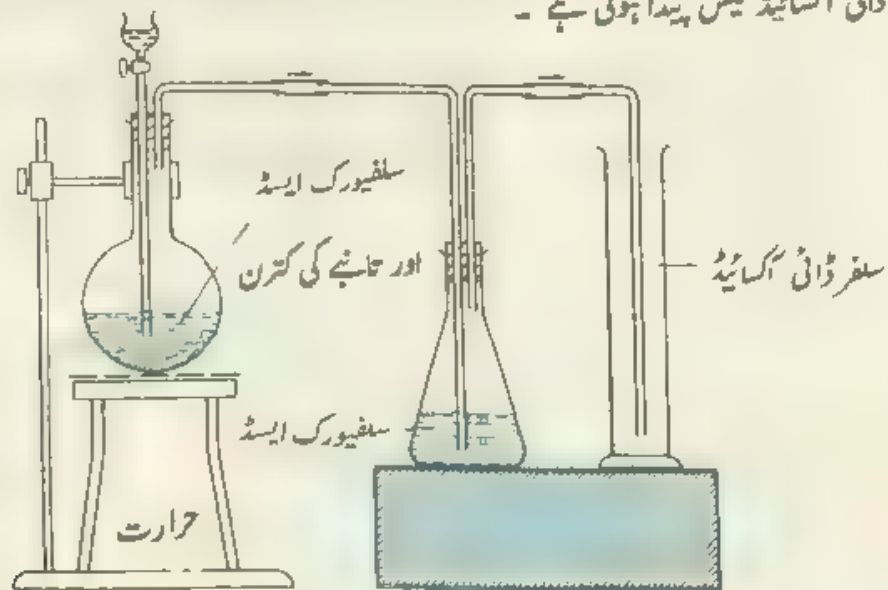
12.14 سلفر کے مرکبات (Compounds of Sulphur)

ہم یہاں صرف سلفر کے تین اہم مرکبات سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2S) اور سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کا ذکر کریں گے۔

12.12 سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

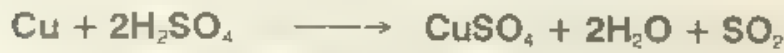
تجربہ گاہ میں تیاری (Laboratory Preparation)

ایک گول پیئندے والی فاسک میں مرکب سلفیورک ایسڈ اور تانبے کی کترن (Copper Turning) کو باہم گرم کیا جائے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔



سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

اور اسے ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے سنڈروں میں جمع کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل 12.9 میں دکھایا گیا ہے ۔

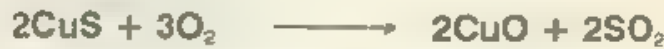
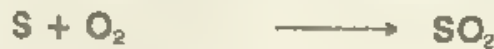


ہلکے ہائیڈروکلورک ایسڈ اور سوڈیم سلفائیٹ کے باہمی تعامل سے سلفر ڈائی آکسائیڈ تیار کی جا سکتی ہے ۔



صنعتی پیمانے پر تیاری (Industrial Preparation)

صنعتی پیمانے پر یہ گیس سلفر کو ہوا میں جلانے سے یا دھاتوں کے سلفائیڈ کو جدنے سے حاصل کی جاتی ہے ۔



سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص (Properties of Sulphur dioxide)

طبعی خواص (Physical Properties)

سلفر ڈائی آکسائیڈ ایک بے رنگ اور چمکنے والی بؤدر گیس ہے ۔ یہ ہوا سے 2.2 گنا بھاری ہے اور اسے 10°C

پر مائع حالت میں تبدیل کیا جا سکتا ہے ۔ یہ پانی میں بہت حل پذیر ہے ۔ یہ تقریباً 45 حصے گیس بوجھ حجم ایک حصہ پانی میں حل ہوتی ہے ۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

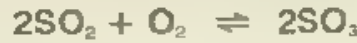
(i) سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول سفیورس ایسڈ H_2SO_3 کہلاتا ہے ۔ اور گرم کرنے پر یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے ۔



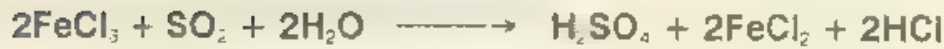
(ii) سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس تکسیدی عامل اور تنفیضی عامل کے طور پر عمل کرتی ہے ۔ بحیثیت تکسیدی عامل ہائیڈروجن سلفائیڈ اور کاربن مانو آکسائیڈ کے ساتھ اس کا یہ عمل ہے ۔



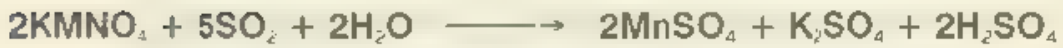
(iii) سلفر ڈائی آکسائیڈ اور اس کا آبی محلول طاقتور تخفیفی عامل ہیں۔ ککسجن کے ساتھ مل کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتی ہے اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ پانی میں حل ہو کر سفیورک ایسڈ بناتی ہے۔



سلفر ڈائی آکسائیڈ کے تقریباً تمام تخفیفی عمل پانی کی موجودگی میں ہوتے ہیں۔ مثلاً یہ فیرس کلورائیڈ کی فیرک کلورائیڈ میں تخفیف کرتی ہے۔



یہ طاقتور تکسیدی عامل پوٹاشیم پرمینگنیٹ اور پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کی بھی تخفیف کرتی ہے۔



(iv) سلفر ڈائی آکسائیڈ رنگ کاٹ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس کا عمل بھی تخفیفی ہے۔ ذیل کی مساوات سے یہ عمل واضح کیا جاسکتا ہے۔



نوزائیدہ ہائیڈروجن

مذکورہ مساوات میں نوزائیدہ ہائیڈروجن (Nascent Hydrogen) تخفیفی عامل کی حیثیت سے عمل کرتی ہے اور اس کے ساتھ گر کوئی رنگ دار مالیکیول میں جائے تو وہ بے رنگ مالیکیول بن جاتا ہے۔



X رنگ کے مالیکیول کو ظاہر کرتا ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا یہ رنگ کھٹ عمل عارضی ہوتا ہے۔ کیونکہ کچھ دیر بعد ہوا کے تھکیدی عامل (آکسیجن) سے یہ رنگ دوبارہ آ جاتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ کا استعمال (Uses of Sulphur dioxide)

سلفر ڈائی آکسائیڈ سب سے زیادہ سلفیورک ایسڈ بنانے میں کام آتی ہے۔ یہ گیس آسانی مائع حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس طرح مائع سلفر ڈائی آکسائیڈ سرد خانوں اور برف بنانے والی مشینوں میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ بعض چیزوں کو گلنے سرنے سے بچنے کے لیے بھی اس گیس کو کام میں لیا جاتا ہے۔ یہ رسلک، اُون، رنگوں اور شکر کے محلول کا رنگ کاٹنے میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ سوڈیم سلفائیٹ اور سوڈیم تھائیو سلفائیٹ کے مرکبات بنانے کے کام آتی ہے اور بطور جراثیم کش بھی استعمال ہوتی ہے۔

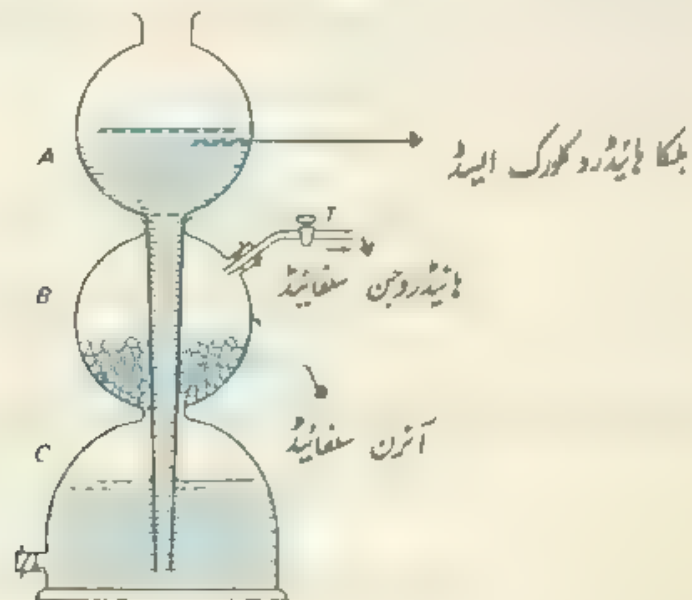
12.15 ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide)

تجربہ گاہ میں تیاری (Laboratory Preparation)

تجربہ گاہ میں ہائیڈروجن سلفائیڈ آئرن سلفائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے کیمیائی تعامل سے تیار کی جاتی ہے۔



اس کے لئے رکیس جنریٹر (Kipp's Generator) کا استعمال کیا جاتا ہے۔



رکیس جنریٹر

رکیس جنریٹر میں بلب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوپر والے بلب C کے ساتھ ایک مہی نلی منسلک ہوتی ہے جو کہ درمیانی بلب B کی گردن کے ساتھ مضبوطی سے چپکی رہتی ہے۔ اس نالی کا آخری سرا پینڈے کے بلب A تک پہنچتا ہے۔ بلب B میں آئرن سلفائیڈ کے چند ٹکڑے ڈالتے ہیں اور ہلکے ہائیڈروکلورک ایسڈ کو بلب C میں ڈال جاتا ہے۔ بلب B کے اوپر ایک ریڑ کی نلی چڑھی ہوتی ہے اور اسے بند رکھنے یا کھولنے کے لیے ایک ٹیپ (Tap) لگا ہوتا ہے۔ جب اس ٹیپ کو دباؤ کے ساتھ کھولتے ہیں تو بلب C میں سے ایسڈ بلب A میں بھر جاتا ہے اور اوپر بلب B میں چڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ اس طرح بلب B میں آئرن سلفائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے باہمی مدپ سے کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ پیدا ہوتی ہے جو بلب B میں جمع ہو جاتی ہے۔ جسے ٹیپ T کو کھولنے سے استعمال میں لیا جاتا ہے۔ جب ٹیپ کو بند کر دیا جاتا ہے تو ایسڈ ہائیڈروجن سلفائیڈ کے دباؤ نے خود بخود بلب C میں چڑھ جاتا ہے۔ اس طرح یہ عمل مسلسل جاری رہتا ہے۔ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کی مقدار ضرورت کے مطابق حاصل کی جاتی ہے۔ اگر رکیس جنریٹر سے ایسڈ کو نکال یا جانے تو کیمیائی عمل بند ہو جاتا ہے۔

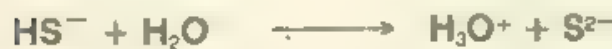
ہائیڈروجن سلفائیڈ کے خواص (Properties of Hydrogen Sulphide)

طبعی خواص (Physical Properties)

یہ ایک بے رنگ اور گندے اندازوں جیسی بو در کیس ہے۔ یہ پانی میں حل پذیر ہے اور ہوا سے بھاری ہے۔ اس کا نقطہ پگھلاؤ 85.6°C اور نقطہ جوش 60.75°C ہے۔ یہ پانی میں حل پذیر ہے۔ یہ ایک زہریلی گیس ہے۔ اسے زیادہ مقدار میں سونگھنے سے چکر آتے ہیں اور دل متلی کرتا ہے اور موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(1) گرم کرنے سے ہائیڈروجن سلفائیڈ ہائیڈروجن اور سلفر میں تحلیل ہو جاتی ہے۔



(2) یہ انکلی سے لکڑی لکڑیات اور پانی بناتی ہے۔



3- بہت ہی ہلکا ایسڈ ہونے کی وجہ سے ہائیڈروجن سلفائیڈ دھاتوں کے ساتھ عمل نہیں کرتا لیکن اگر اسے دھاتوں کے ساتھ گرم کیا جائے تو اس کا عمل بخاپ (Steam) جیسا ہوتا ہے۔ مثلاً جب آئرن اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کو گرم کیا جائے تو آئرن سلفائیڈ بنتا ہے اور ہائیڈروجن بنتی ہے۔



4- ہائیڈروجن سلفائیڈ ایک طاقتور تختیفی عامل ہے۔ کیونکہ اس مرکب میں سلفر کا تکسیدی نمبر 2- ہے۔ اس عمل



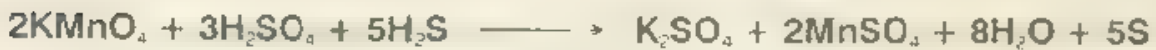
کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔
(الف) یہ آکسیجن کی موجودگی میں جلنے سے پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔



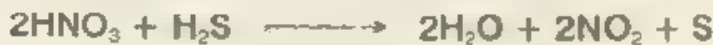
(ب) یہ فیرک کلورائیڈ کی تختیف فیرس کلورائیڈ میں کرتی ہے۔



(ج) ہائیڈروجن سلفائیڈ ہلکے ایسڈ کی موجودگی میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ اور پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کے محلول کی بھی تختیف کرتی ہے۔

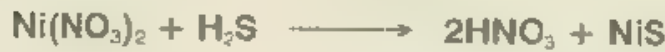


(د) نائٹرک ایسڈ کی تختیف اس طرح ہوتی ہے۔



5- اگر ہائیڈروجن سلفائیڈ مختلف کمیات کے آبی محلول میں سے گزاری جائے تو دھاتوں کے سلفائیڈ بنتے ہیں مثلاً





سلفیورک ایسڈ (Sulphuric Acid)

سلفیورک ایسڈ دو طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

(1) لیڈ چیمبر کا طریقہ (Lead Chamber Process)

(2) تماسی طریقہ (Contact Process)

تماسی طریقہ (Contact Process)

سلفیورک ایسڈ کی صنعتی تیاری زیادہ تر تماسی طریقہ سے ہوتی ہے اور ہمارے ملک میں بھی سلفیورک ایسڈ اسی طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ کی تیاری کا پہلا مرحلہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ہے جو سلفر یا آئرن پائیرائٹ کو ہوا میں جلا کر حاصل کی جاتی ہے۔



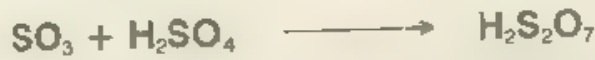
تماسی طریقے سے سلفیورک ایسڈ کی تیاری

شکل 12.11

پھر سلفر ڈائی آکسائیڈ کو گردوغبار دور کرنے والے چیمبر (گردگیر) سے گزارتے ہیں یہاں بھاپ کے ٹپے سے گیس میں موجود کثافتیں گردوغبار اور آرسینک آکسائیڈ (As_2O_3) کے موٹے ذرات تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ یہاں سے گیس کو خشک کرنے والے چیمبر (خشک کنبدہ) سے طاقتور سلفیورک ایسڈ کی پھیوار میں سے گزارا جاتا ہے۔ اور پھر گیس Purifiers میں پہنچتی ہے۔ یہاں مرطوب فیرک ہائیڈرو آکسائیڈ $Fe(OH)_3$ پر سے گیس گزاری جاتی ہے تاکہ آرسینک آکسائیڈ کے آخری شائبے بھی دور کیے جاسکیں۔ یہاں سے خشک گیس تھامی خانے میں سے گزاری جاتی ہے، تھامی خانہ میں غل انگیز مشا پٹائٹیم، سبٹاس یا وینڈیم پٹائیٹ آکسائیڈ (V_2O_5) بھر دیا جاتا ہے۔ جب خاص گیس $450^\circ C$ پر اس سے گزرتی ہے تو ہوا کی موجودگی میں آکسیجن کے ساتھ ملکر سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتی ہے۔



سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو 97 فیصد مرتکز سلفیورک ایسڈ میں جذب کر کے جاذب چیمبر میں پائیرو سلفیورک ایسڈ یا اولیم بنا لیا جاتا ہے اور اولیم میں مناسب مقدار میں پانی مدنے سے سلفیورک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔ اس طریقہ سے حاصل ہونے والا سلفیورک ایسڈ خالص ہوتا ہے۔



پائیرو سلفیورک ایسڈ



طبیعی خواص (Physical Properties)

خالص حالت میں سلفیورک ایسڈ بے رنگ تیل نما گاڑھا مائع ہے۔ اس کی کثافت اضافی 1.84 ہے۔ عام طور پر جو مرتکز سلفیورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے اس میں 96 فیصد سلفیورک ایسڈ ہوتا ہے۔ اور نقطہ جوش $330^\circ C$ ہے۔ جب اسے پانی میں ملا دیا جائے تو خاصی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے پانی کو ایسڈ میں نہیں ڈالنا چاہیے۔ مرتکز سلفیورک ایسڈ پانی کو جذب کر لیتا ہے۔

کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(1) سلفیورک ایسڈ کو اگر بہت زیادہ گرم کیا جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

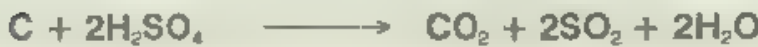
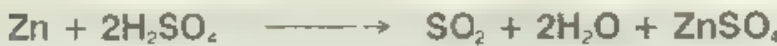
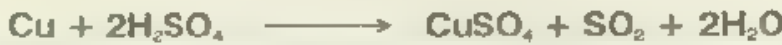


(2) سلفیورک ایسڈ پانی میں مکمل طور پر حل ہو کر دو مرحلوں میں بائی سلفیٹ HSO_4^- اور سلفیٹ SO_4^{2-} آئن بناتا ہے۔



اس لیے سلفیورک ایسڈ دو اساسی تیزاب ہے۔

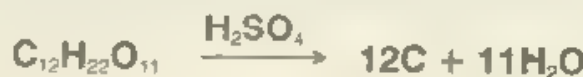
(3) مرکوز سلفیورک ایسڈ کے خواص بالکلے سلفیورک ایسڈ سے بہت مختلف ہوتے ہیں۔ مرکوز سلفیورک ایسڈ ایک تکسیدی عامل ہے اور یہ اس کی سب سے اہم خصوصیت ہے یہ دھاتوں اور غیر دھاتوں کی تکسید کرتا ہے۔



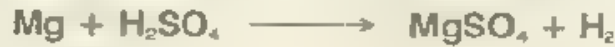
(4) مرکوز سلفیورک ایسڈ یزان پذیر (Volatile) ایسڈ کے مرکبات کے ساتھ تعامل کر کے اسی ایسڈ کے مرکبات آزاد کرتا ہے۔



(5) مرکوز سلفیورک ایسڈ پانی کے لیے خاص رغبت رکھتا ہے جس کی وجہ سے یہ بعض مرکبات میں سے آکسیجن و ہائیڈروجن کو پانی کی صورت میں علیحدہ کر لیتا ہے، مثلاً اگر مرکوز سلفیورک ایسڈ کو شکر پر ڈالا جائے تو یہ عمل ہوتا ہے۔



(6) ہلکا سلفیورک ایسڈ زنک اور میگنیشیم جیسی دھاتوں کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے۔



سلفیورک ایسڈ کا استعمال (Uses of Sulphuric Acid)

سلفیورک ایسڈ کے بے شمار صنعتی فوائد ہیں اور یہ ایک کیمیائی مرکب ہے سلفیورک ایسڈ سے اسلام شلفیٹ اور فیلشیم سپر فوسفیٹ جیسی جم کھادیں تیار کی جاتی ہیں۔ پٹرولیم کو صاف کرنے کے لیے بھی یہ ایسڈ استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ بے شمار کیمیائی مرکبات مثلاً نائٹریک ایسڈ، سٹمر اور بعض دھاتوں کے سلفیٹ اس ایسڈ سے بنائے جاتے ہیں۔ سلفیورک ایسڈ رنگ و روغن بنانے، کھانسیں رنگنے، دویات اور کپڑا بنانے، تارکوں سے بے شمار مصنوعات تیار کرنے اور دھماکے دار بارود بنانے کے کام آتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ آگ بجھانے والے آؤں، برق خانوں اور موٹر گاڑیوں کی میٹریوں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ لیبارٹریوں میں بھی یہ ایک اہم کیمیائی مرکب کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

مولات

- (1) ہوا زائد تر آکسیجن ورناتروجن کا مرکب ہے۔ اس میں سے آکسیجن کو کسی طرح الگ کیا جاتا ہے۔
- (2) صنعتی پیمانے پر آکسیجن تیار کرنے کا بہترین طریقہ کون سا ہے؟ آپ اس طریقے کو دوسرے طریقوں پر کیوں ترجیح دیتے ہیں؟
- (3) مندرجہ ذیل عناصر کے ہوا میں جتنے سے ہو مرکبات بنتے ہیں ان میں مساوت کے ذریعے سے لکھیں۔

(ii) پوٹاشیم	(iii) سلفر
(iii) بیریم	(iv) آئرن
- (4) کسی عنصر کے آکسیجن سے کیمیائی مادے سے جو مرکب بنتا ہے اسے کیا کہتے ہیں۔ ایسے مرکبات کی کتنی قسمیں ہیں؟ مثالیں دے کر واضح کریں۔

(5) ایسے چند مرکبات کی مثالیں دیں جن میں آکسیجن کی تکسیدی حالت $1/2$ - اور 1 - ہے ۔

(6) دس اساسی اور پانچ تیزابی آکسائیڈ کے نام اور فارمولے لکھیے ۔

(7) سلفر کے حصول کے لیے فراش کا طریقہ وضاحت سے بیان کیجیے ۔

(8) سلفر کی الیکٹرائی ساخت لکھیے ۔

بہرہیت سے کیا مراد ہے ؛ سلفر کی بہرہولی شکلیں کیا ہیں ؟ اور ان کی مالیکیولی ساخت کیا ہے ؟

(9) تجربہ گاہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کیسے تیار کی جاتی ہے ؟ اس کے تکسیدی اور تخفیفی خواص بیان کیجیے ۔

(10) سلفیورک ایسڈ کی تیاری کے لیے قاسمی طریقہ بیان کیجیے

(11) سلفیورک ایسڈ کا مندرجہ ذیل کے ساتھ کیا عمل ہوتا ہے ؟ کیمیائی مساوات سے واضح کیجیے ۔

(i) سوڈیم کلورائیڈ (ii) پوٹاشیم نائٹریٹ (iii) زنک (iv) کاپر (v) کاربن (vi) میتھین (vii) سلفر

(viii) اور شکر ۔

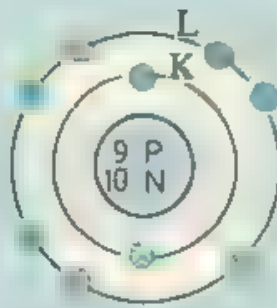
(12) سلفیورک ایسڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کے فوائد بیان کیجیے ۔

ہیلوجن

(Halogens)

13.1 ہیلوجن گروپ (Halogen)

ہیلوجن گروپ ، پانچ عناصر فلورین (Fluorine) کلورین (Chlorine) برومین (Bromine) آیوڈین (Iodine) اور ایسٹائین (Astatine) پر مشتمل ہے ۔ یہ پانچوں عناصر پیرا ڈک چارٹ کے گروپ (VIIA) کے رکن ہیں ۔ ایسٹائین ایک متلاذ عنصر ہے ۔ پہلے چار ہیلوجن کی الیکٹرائی تشکیل یوں ہے ۔



فلورین

1 - فلورین (Fluorine)

فلورین کا ایٹمی نمبر - 9

فلورین کا ایٹمی وزن - 19

مختلف مداروں میں فلورین کے الیکٹرانوں کی ترتیب -

عام درجہ حرارت پر طبعی حالت گیس $K = 2, L = 7$

رنگ زرد -



کلورین

کلورین کا ایٹمی نمبر 17

کلورین کا ایٹمی وزن 35

مختلف مداروں میں کلورین کے الیکٹرانوں کی ترتیب - $K = 2, L = 8, M = 7$

عام درجہ حرارت پر طبعی حالت گیس زردی مائع سبز -

3 - برومین (Bromine)

برومین کا ایٹمی نمبر 35

برومین کا ایٹمی وزن 80

مختلف مداروں میں برومین کے

الیکٹرانوں کی ترتیب $K = 2, L = 8, M = 18, N = 7$

عام درجہ حرارت پر طبعی حالت مائع

رنگت سرخ -



برومین

4 - آیوڈین (Iodine)

آیوڈین کا ایٹمی نمبر 53

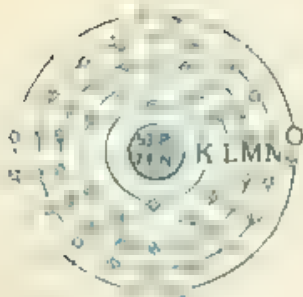
آیوڈین کا ایٹمی وزن 127

مختلف مداروں میں آیوڈین کے

الیکٹرانوں کی ترتیب $K = 2, L = 8, M = 18, N = 18, O = 7$

عام درجہ حرارت میں طبعی حالت ٹھوس اور رنگ بنفشی

ہیلوجن اکثر دھاتوں کے ساتھ مل کر ہیلائیڈ بناتے ہیں -



ہیلائیڈ کا فارمولا MX_n ہوتا ہے - اس میں M کسی دھات اور X ہیلوجن کو ظاہر کرتا ہے اور n ہیلوجن ایٹم کی تعداد ظاہر کرتا ہے -

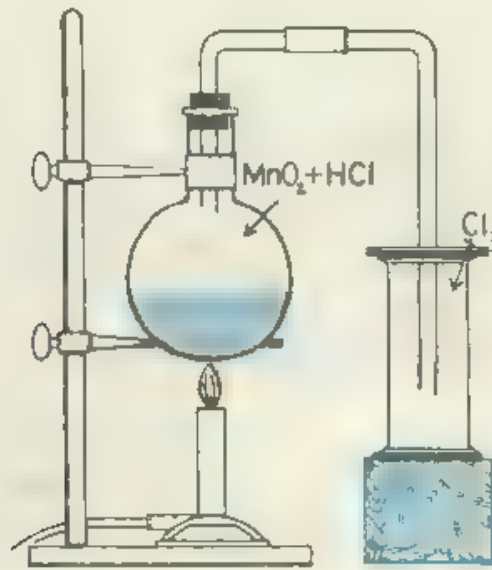
ہیلوجن آئوڈائیڈز

ہیلوجن آزاد حالت میں نہیں پائے جاتے - یہ مرکبات کی صورت میں معدنیات مثلاً فلورائیڈ ، کلورائیڈ ، برومائیڈ اور آیوڈائیڈ میں پائے جاتے ہیں - ایسے مرکبات سمندر کے پانی میں بھی کافی مقدار میں موجود ہوتے ہیں - فلورین سمندر کے پانی ، معدنی چشموں ، ہڈیوں ، دانتوں ، خون اور کئی پودوں میں بھی پائی جاتی ہے - کلورین کا سب سے بڑا ذخیرہ سوڈیم کلورائیڈ ہے - جو سمندر کے پانی ، چشموں ، جھیلیوں کے پانی ، کانوں اور پہاڑوں سے حاصل ہوتا ہے - برومین زیادہ تر سوڈیم برومائیڈ ، پوٹاشیم برومائیڈ ، کیلشیم اور میگنیشیم برومائیڈ میں پائی جاتی ہے - جو کہ معدنی پانی کے ذخائر میں موجود ہوتے ہیں - آیوڈین اس کے اہم مرکبات سوڈیم ، پوٹاشیم ، کیلشیم اور میگنیشیم کے آیوڈائیڈز ہیں - یہ سمندری پودوں میں بھی پائی جاتی ہے

13.3 کلورین کی تیاری (Preparation of Chlorine)

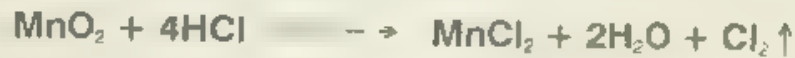
تجربہ گاہ میں کلورین کی تیاری (Laboratory Preparation of Chlorine)

کلورین گیس ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی تکسید سے تیار کی جاتی ہے۔ تجربہ گاہ میں مرکب ہائیڈرو کلورک ایسڈ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کو ایک گون پینڈ سے والی فڈاسک میں لے کر اس کو آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر 13.1 میں دکھایا گیا ہے وہ سبزی مائل زرد رنگ کی کلورین گیس کو ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے سنڈر میں جمع کیا جاتا ہے۔ یہ

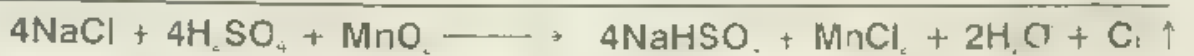


شکل 13.1 تجربہ گاہ میں کلورین کی تیاری

ایک زہرہ کشی گیس ہے اس لئے تجربہ گاہ کا ہود رہونا ضروری ہے۔ بہتر ہے کہ اس گیس کی تیاری عملی جگہ پر کی جائے۔



مرکنز سفیورک ایسڈ، سوڈیم کلورائیڈ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کو ایک ساتھ گرم کرنے سے بھی کلورین گیس تیار کی

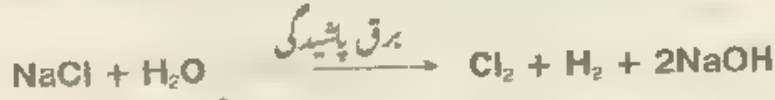


اس طرح کیمیائی عمل میں پہلے مرکنز سفیورک ایسڈ اور سوڈیم کلورائیڈ تیس میں عمل کرنے کے ہائیڈرو کلورک ایسڈ

بناتے ہیں اور پھر یہ مینٹانیز ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کر کے کلورین بناتا ہے۔

صنعتی طریقے پر کلورین کی تیاری (Industrial Preparation of Chlorine)

صنعتی پیمانے پر کلورین، سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے تیار کی جاتی ہے۔ اس طرح سوڈیم کلورائیڈ اپنے اجزاء سوڈیم اور کلورین میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور سوڈیم پانی کے ساتھ عمل کر کے کاسٹک سوڈ بناتا ہے۔



13 4 کلورین کے خواص (Properties of Chlorine)

(i) فزکی خواص (Physical Properties)

کلورین سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جس کی سخت میز چھپنے والی بو ہوتی ہے۔ یہ ایک رہا ہلی گیس ہے اور ہوا سے تقریباً 2.5 گنا بھاری ہے۔ یہ پانی میں حل پذیر ہے اور اس کے آبی محلول کو کلورین وٹر کہتے ہیں۔ کلورین گیس کو دباؤ کے تحت ٹھنڈا کرنے سے مائع حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

(ii) کیمیائی خواص (Chemical Properties)

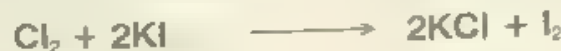
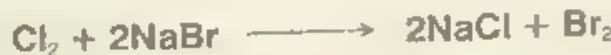
1 کلورین بہت تیز عامل گیس ہے اور بہت سے عناصر کے ساتھ مل کر کلورائیڈ بناتی ہے۔ کلورین اور ہائیڈروجن میں گہرا کیمیائی لگاؤ ہے۔ اس لیے یہ سورج کی مدھم روشنی میں ہائیڈروجن کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہے۔



2 سوڈیم، پوٹاشیم اور اینٹیمونی (Sb) جیسی دھاتیں عام درجہ حرارت پر اس کے ساتھ عمل کرتی ہیں۔



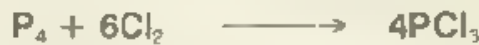
3 کلورین، برومین اور آیوڈین سے زیادہ طاقتور عامل ہے۔ اس لیے دھاتی برومائیڈ اور دھاتی آیوڈائیڈ کے محلول سے تعامل کرنے پر برومین آیوڈین کو باہر نکال دیتی ہے۔



4 کلورین لوہا اور ٹن جیسی دھاتوں پر گرم کرنے پر عمل کرتی ہے۔



5 غیر دھاتیں مثلاً فوسفورس اور سلفر وغیرہ کلورین سے براہ راست کیمیائی تعامل کرتی ہیں۔



فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ



فاسفورس پینٹا کلورائیڈ

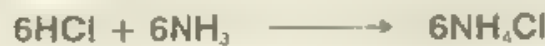


6 کلورین، کاربن مانو آکسائیڈ کے ساتھ فاسجین (Phosgene) بناتی ہے۔

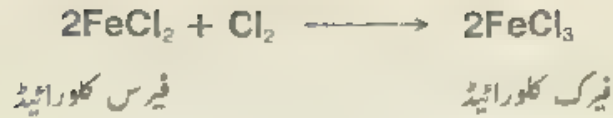


فاسجین (کاربونیل کلورائیڈ)

7 امونیا کا کلورین کے ساتھ عمل بہت تیزی سے ہوتا ہے اور ہائیڈروکلورک ایسڈ اور نائٹروجن بنتے ہیں۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ بننے پر امونیا کے ساتھ مل کر امونیم کلورائیڈ NH_4Cl کے دھان پیدا کرتا ہے۔



8 کلورین ایک تکسیدی مائل کی حیثیت سے عمل کرتی ہے یہ فیرس فلورائیڈ کے زردی مائل سبز رنگ کے محلول کی تکسید زرد رنگ کے فیرک کلورائیڈ میں کرتی ہے۔



9 کلورین سلفیورس ایسڈ کی تشکیل سلفیورک ایسڈ میں کر دیتی ہے ۔



کلورین پانی کے ساتھ مل کر ہائیو کلورس ایسڈ اور ہائیڈرو کلورک ایسڈ بناتی ہے ۔



پانی میں HCl اور HOCl کے محلول کو کلورین وٹر کہتے ہیں اور یہ تشکیل دہی عامل رنگ کاٹ اور جراثیم کش کے طور پر استعمال ہوتا ہے ۔

10 کلورین اور ہائیو کلورس ایسڈ رنگ کاٹ عوامل (Bleaching Agent) ہیں ۔ کلورین کے ذریعے رنگ کاٹ کا عمل صرف فی کی موجودگی میں ہوتا ہے ۔ رنگ کاٹ کی اس صلاحیت کا انحصار درج ذیل کیمیائی عمل پر ہے ۔



اس عمل میں پیسہ ہونے والی نوزائیدہ آکسیجن بہت متعامل ہوتی ہے اور رنگ دار اشیاء کی تشکیل کر کے انہیں بے رنگ اشیاء میں تبدیل کر دیتی ہے ۔

13.5 کلورین کا استعمال (Uses of Chlorine)

- (i) کلورین پینے والے پانی میں موجود جراثیم کو مارنے کے کام آتی ہے ۔
- (ii) یہ رنگ کاٹ سفوف بنانے میں استعمال ہوتی ہے ۔ یہ کپڑے اور کاغذ کی صنعت میں کام آتی ہے ۔
- (iii) بہت سے کیمیائی مرکبات مثلاً ہائیڈرو کلورک ایسڈ ، کلوروفارم ، کلوریتس اور کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ بنانے کے کام آتی ہے ۔
- (iv) یہ دویات رنگ ، دھماکے دار بارود اور مضبوط ربڑ بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے ۔

13.5 (a) Hydrochloric Acid

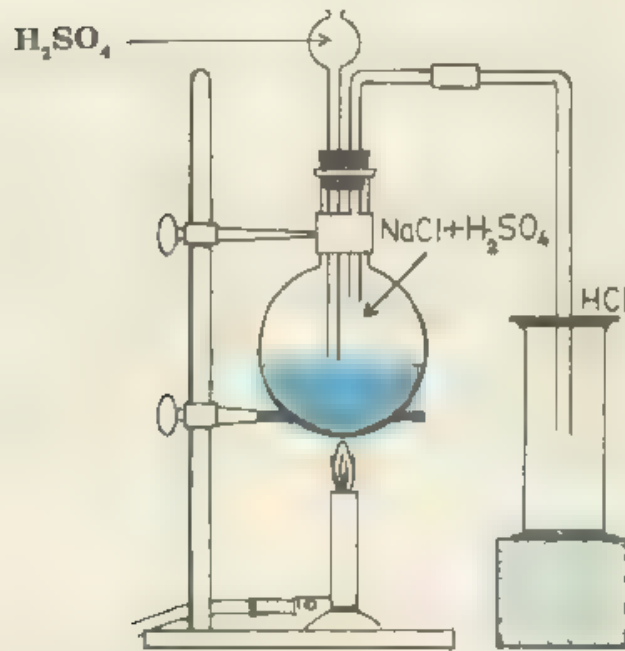
Hydrochloric Acid (HCl) is a strong acid.

(Laboratory Preparation of Hydrochloric Acid)

مرتلز سفیورک ایسڈ ور دھاتی کلورائیڈ کو باہم گرم کرنے سے ہائیڈرو کلورک ایسڈ حاصل کیا جاتا ہے۔ تجربہ گاہ میں یہ گیس سوڈیم کلورائیڈ کو مرتلز سفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کر کے حاصل کی جاتی ہے۔



سوڈیم ہائی سلفیٹ

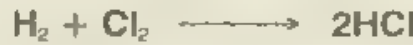


شکل 13.3 ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی تیاری

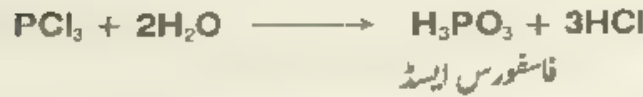
ایک گول پینڈ سے والی فلاسک میں سوڈیم کلورائیڈ لے کر قیف ور نلی کے ذریعے اس میں مرتلز سفیورک ایسڈ اتنی مقدار میں ڈالا جاتا ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ اس میں ڈوب جائے۔ پہلے کیمیائی عمل بہت تیزی سے ہوتا ہے اور گیس سلنڈر میں جمع ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ عمل کے سست پڑنے پر فلاسک کو آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ جس سے عمل دوبارہ تیز ہو جاتا ہے اور تیزی سے گیس نکلنا شروع ہو جاتی ہے۔ ہائیڈرو کلورک ایسڈ گیس ہوا سے بھری ہے۔

اس لیے ہو کے 'وپر ور ہٹاؤ سے سنڈروں میں جمع کر لی جاتی ہے۔ ہائیڈروکلورک گیس پانی میں حل پذیر ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ گیس کو براہ راست پانی میں حل کر کے ہائیڈروکلورک ایسڈ یا نمک کا تیزاب بنایا جاتا ہے۔

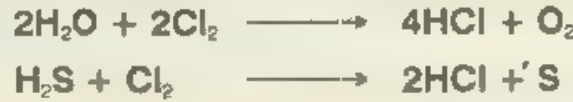
صنعتی پیمانے پر ہائیڈروکلورک ایسڈ کلورین اور ہائیڈروجن کے براہ راست کیمیائی ملپ سے تیار کیا جاتا ہے۔



غیر دھاتی کلورائیڈ پر پانی کے عمل سے ہائیڈروکلورک ایسڈ حاصل کیا جاتا ہے۔



چند ایک دوسرے کیمیائی تعامل سے بھی ہائیڈروجن کلورک ایسڈ تیار کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً ہائیڈروجن سلفائیڈ اور کلورین کے ملپ سے۔



ہائیڈروکلورک ایسڈ ایک بے رنگ طقور ایسڈ ہے۔ جس کی مخصوص بو ہوتی ہے۔ یہ نمدار ہوا میں سفید دھان پیدا کرتا ہے اور پانی سے بھاری ہوتا ہے۔

2. کیمیائی خواص (Chemical Properties)

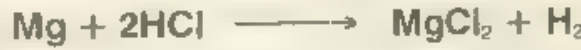
1 ہائیڈروکلورک ایسڈ پانی میں حل ہو کر ہائیڈرونیئم اور کلورائیڈ آئن بناتا ہے۔



2- یہ امونیا کے ساتھ ملپ کر کے امونیم کلورائیڈ بناتا ہے۔



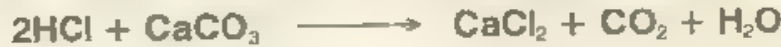
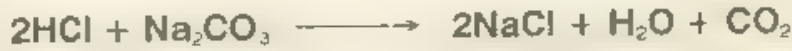
3- بعض دھاتوں کے ساتھ عمل کر کے ان کے کلورائیڈ بناتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے ۔



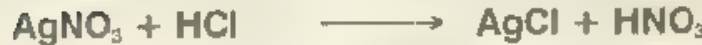
4- دھاتوں کے ہائیڈروآکسائیڈ کو تبدیل کر کے سالٹ بناتا ہے ۔



5- دھاتی کاربونیٹ کے ساتھ عمل کر کے ان کے کلورائیڈ بناتا ہے اور کاربن ڈی آکسائیڈ خارج کرتا ہے ۔



6- سلور نائٹریٹ کے محلول کے ساتھ یہ سور کلورائیڈ کا سفید رنگ کا رسوب بناتا ہے ۔



13.8 رنگ کاٹ سفوف (Bleaching Powder)

رنگ کاٹ سفوف کا کیمیائی نام کیشیم آکسی کلورائیڈ ہے ۔ خشک بجھے ہوئے چوئے $\text{Ca}(\text{OH})_2$ پر کلورین کے عمل سے سفید رنگ کا سفوف حاصل ہوتا ہے جسے ہلچنگ پاؤڈر (CaOCl_2) کہتے ہیں ۔ اس عمل میں بجھے ہوئے چوئے کو (جس میں زیادہ سے زیادہ 40 فیصد پانی موجود ہو) ایک برج والے خانے میں پہنچا دیا جاتا ہے ۔ مناسب میکانیکی طریقے سے یہ چوئے آہستہ آہستہ ایک خانے سے دوسرے خانے میں گرتا ہے ۔ عام طور پر ایک برج میں 10 سلنڈر نما خانے ہوتے ہیں نچلے سے اوپر والے خانے میں خشک کلورین داخل کی جاتی ہے ۔ اس طرح کلورین جوں جوں اوپر چڑھتی جاتی ہے اس کو زیادہ تازہ چونا ملتا جاتا ہے اور چونا جوں جوں نیچے آتا ہے وہ زیادہ مرکب کلورین سے ملتا ہے ۔ آخری خانے سے خارج ہونے والے سفوف میں کلورین کی سب سے زیادہ مقدار موجود ہوگی ۔ تعامل درج ذیل مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔



ہلچنگ پاؤڈر

رنگ کاٹ سفوف کپڑے اور کاغذ کی صنعت میں ریشوں اور گودے کا رنگ کاٹنے میں مستعمل ہوتا ہے۔ کپڑے کا رنگ کاٹنے سے پہلے ضروری ہے کہ کپڑے کو دھوئی سوڈے سے اچھی طرح دھویا جائے تاکہ چکنائی وغیرہ دور ہو جائے۔

سوالات

- (1) ہیلوجن گروپ میں کون سے عناصر شامل ہیں؟ اس گروپ میں ان عناصر کی شمولیت پر بحث کریں۔
 - (2) فلورین اور کلورین کی الیکثرانی ساخت لکھیے۔
 - (3) کون سے ہیلوجن عام درجہ حرارت پر گیس، مائع یا ٹھوس حالت میں پائے جاتے ہیں۔
 - (4) صنعتی پیمانے پر اور بیمارٹری میں کلورین گیس کن طریقوں سے تیار کی جاتی ہے۔
 - (5) کیمیائی مساوات سے مندرجہ ذیل پر کلورین کا عمل لکھیے۔
- (i) ہائیڈروجن سلفائیڈ (ii) پوٹاشیم برومائیڈ (iii) امونیا (iv) فوسفورس (v) کاربن مانو کسائیڈ (vi) سوڈیم
(vii) فیرس کلورائیڈ (viii) سوڈیم برومائیڈ (ix) سفیورک ایسڈ (x) سفیر
- (6) (الف) ہائیڈرو کلورک ایسڈ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟
(ب) کیمیائی مساوات سے واضح کیجیے کہ ہائیڈرو کلورک ایسڈ کا مندرجہ ذیل کے ساتھ کیا عمل ہوتا ہے؟
- (i) میکیشیم ہائی کاربونیٹ (ii) پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (iii) میکیشیم کاربونیٹ (iv) امونیا۔

دھاتیں

(Metals)

قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر میں سے تقریباً 70 دھاتیں ہیں۔ ان میں سے نصف سے زائد دھاتیں عملی استعمال میں لائی جاتی ہیں۔ بعض دھاتیں ایسی بھی ہیں جو نہایت قلیل مقدار میں استعمال ہوتی ہیں۔ سوئی سے لے کر جہاز تک دھاتیں ہماری روزمرہ کی زندگی کا اہم جزو ہیں۔

بڑے پیمانے پر دھاتیں جیٹ انجن، راکٹ، بحری اور ہوائی جہاز، موٹر کاروں اور صنعتی مشینوں میں استعمال ہوتی ہیں۔

بعض دھاتیں تقریباً خالص حالت میں استعمال ہوتی ہیں مثلاً تانبا اور ایلو مینیم وغیرہ۔ یہ دھاتیں بجلی کی عمدہ موصل ہوتی ہیں۔ اس لیے بجلی کی فراہمی کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ سیسہ اپنی لچک اور زخمکاری (Corrosion) میں مزاحمت کے باعث پانی کے پائپ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ ایو مینیم اپنے ہلکے پن اور زخمکاری میں مزاحمت کی خوبی کی بناء پر ہوائی جہازوں کے پرزے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ اکثر دھاتوں کے ساتھ دوسرے عناصر شامل کر کے ان کے بھرت (Alloys) بنائے جاتے ہیں۔ بھرت سازی سے دھاتوں میں ضرورت کے مطابق مفید خواص پیدا کیے جاسکتے ہیں۔

تقریباً 90 فیصد دھاتی معدنیات پر مشتمل ہے چند دھاتیں مثلاً سونا، چاندی اور پلاٹینم جو مقبلاً کم حاصل ہیں قدرتی طور پر آزاد حالت میں پائی جاتی ہیں۔ قلعی اور ایلو مینیم وغیرہ مرکبات کی صورت میں ملتی ہیں۔ گر دھاتیں آکسیجن، سلیکان، گندھک یا دوسرے عناصر کے ساتھ مرکب اور قلعی حالت میں موجود ہوں تو معدنیات (Minerals) کہلاتی ہیں۔ ایسی معدنیات جن سے دھاتوں کا حصول نفع بخش طریقے سے ممکن ہو، کچ دھاتیں (Ores) کہلاتی ہیں۔ معدنیات کے علاوہ کچ دھاتوں میں مٹی، ریت اور دوسرے ناکارہ آمیزشی مادے (Gangue) بھی شامل ہوتے ہیں عناصر کے اپنے طبعی اور کیمیائی خواص کے پیش نظر عناصر کو قدیم سائنسدانوں نے دو بڑے گروہوں ”دھاتوں اور غیر دھاتوں“ میں تقسیم کیا ہے مثلاً آرسینک (Arsenic) اینٹی منی (Antimony) ایسے عناصر ہیں جن میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ انھیں دھات نما (Metalloid) کا نام دیا گیا ہے۔

14.1 دھاتوں اور غیر دھاتوں کی امتیازی خصوصیات

(Physical Properties of Metals and Non-Metals)

عنصر کے دوری جدول (Periodic Table of Elements) کے بائیں جانب پائے جانے والے عناصر دھاتیں ہیں اور دائیں جانب غیر دھاتیں پائی جاتی ہیں۔
مندرجہ ذیل موازنہ کے مطابق دھاتوں اور غیر دھاتوں میں تمیز کی جا سکتی ہے۔

خصوصیات	دھاتیں	غیر دھاتیں
(الف) طبعی خصوصیات (Physical Properties)		
(1) طبعی حالت	دھاتیں عام درجہ حرارت پر ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں مثلاً سونا، چاندی اور لوہا وغیرہ۔ البتہ پارہ (مرکری) اور گیسیم عام درجہ حرارت پر مائع ہیں۔	غیر دھاتیں عام درجہ حرارت پر ٹھوس، مائع اور گیس ہیں۔ مثلاً فاسفورس (ٹھوس) برومین (مائع) ہائیڈروجن (گیس)
(2) دھاتی چمک	ان میں خاص دھاتی چمک ہوتی ہے۔ تازہ کاٹی ہوئی دھات میں یہ خاصیت کافی نمایاں ہوتی ہے۔	ان میں دھاتی چمک نہیں ہوتی البتہ گرافائٹ اور آیوڈین دھاتیں نہ ہونے کے باوجود دھاتی چمک رکھتی ہیں۔
(3) کثافت اضافی	دھاتیں عموماً بھاری ہوتی ہیں اور ان کی کثافت اضافی زیادہ ہوتی ہے مثلاً سونا پانی سے 19.3 گنا بھاری ہے۔ البتہ سوڈیم اور پوٹاشیم دھاتیں ہونے کے باوجود پانی سے ہلکی ہیں۔	ان کی کثافت اضافی نسبتاً کم ہوتی ہے مثلاً گندھک کی کثافت اضافی تقریباً 2 ہے لہذا دھاتوں کی نسبت یہ کم وزنی ہوتی ہیں۔

خصوصیات	دھاتیں	غیر دھاتیں
(4) سخت پن	دھاتیں عموماً سخت اور مضبوط ہوتی ہیں۔ تاہم سوڈیم اور پوٹاشیم کافی ملائم دھاتیں ہیں اور چاقو سے کاٹی جاسکتی ہیں۔	عموماً نرم اور بھر بھری ہوتی ہیں البتہ ہیرا قدرتی اشیاء میں سخت ترین غیر دھات ہے۔
(5) ورق پذیری اور تار پذیری	ان کو کوٹ کر ورق اور تار بنائے جاسکتے ہیں۔ البتہ بسمتھ اور انٹیمینی ورق اور تار پذیر نہیں بلکہ پھونک ہیں۔	ٹھوس غیر دھاتیں عموماً بھر بھری ہوتی ہیں اور ان کے ورق اور تار نہیں بنائے جاسکتے۔
(6) درجہ پگھلاؤ اور درجہ کھولاؤ	ان کا درجہ پگھلاؤ زیادہ ہوتا ہے مثلاً ٹنگسٹن 3380°C تاجا 1050°C آئرن $2800^{\circ}\text{C} - 1535^{\circ}\text{C}$ قلعی 232°C سوڈیم اور پوٹاشیم کا درجہ پگھلاؤ کم ہے۔ پارہ، ہلکری کا درجہ کھولاؤ 38°C ہے۔	ٹھوس غیر دھاتوں کا درجہ پگھلاؤ نسبتاً کم ہوتا ہے اور معمولی حرارت پر پگھل جاتی ہیں مثلاً گندھک کا درجہ پگھلاؤ 114°C اور زرد فاسفورس کا 44°C ہے۔ کلرین کا درجہ پگھلاؤ 3350°C ہے۔
(7) موصلیت اور برقی ایصالیت	برق اور حرارت کی عمدہ موصل ہیں۔ ان میں برقی رو آسانی سے گزر سکتی ہے اور گرم کرنے پر حرارت کے اثر کو بہت جلد قبول کرتی ہیں۔	عموماً برق اور حرارت کی ناقص موصل ہیں۔ حرارت کے اثر کو جلد قبول نہیں کر جیں اور برقی رو بھی نہیں گزر سکتی۔ البتہ گریفائیٹ برقی رو کا عمدہ موصل ہے۔
(8) شفافیت	تمام دھاتیں غیر شفاف ہوتی	کیسیں شفاف ہیں۔ ان میں

سے روشنی گزر سکتی ہے۔ اس کے برعکس ٹھوس غیر دھاتیں غیر شفاف ہیں۔

ہیں۔ لہذا ان میں سے روشنی نہیں گزر سکتی۔ تاہم سونے کے نہایت باریک ورق سے روشنی گزر سکتی ہے۔

(9) بھرت

عموماً غیر دھاتیں بھرت نہیں بناتیں۔

دو یا دو سے زیادہ دھاتیں حسب ضرورت ہلکم مل کر ہکھلانے پر بھرت بناتی ہیں مثلاً پیتل (Brass) میں دو حصے تانبہ اور ایک حصہ جست ملا ہوتا ہے۔ کانسی (Bronze) میں 95 حصے تانبہ اور ایک حصہ جست ہوتا ہے۔

(ب) کیمیائی خصوصیات (Chemical properties)

(1) آکسائیڈز

غیر دھاتیں آکسیجن کے ساتھ مل کر تیزابی آکسائیڈز بناتی ہیں۔ جو پانی میں حل ہو کر تیزاب بنتے ہیں۔ جو نیچے لٹمس کو سرخ کر دیتے ہیں۔ مثلاً کلورین ڈائی آکسائیڈ سلفر ٹرائی آکسائیڈ فاسفورس پینٹا آکسائیڈ

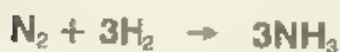
دھاتیں آکسیجن کے ساتھ عمل کر کے اساسی آکسائیڈز (Basic Oxides) بناتی ہیں۔ یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو کر اساس (Base) بناتے ہیں جو سرخ لٹمس کو نیلا کرتے ہیں۔ نیز تیزابوں کی تعدیل سے نمکیات اور پانی بناتے ہیں۔ مثلاً

کاربن مانو آکسائیڈ
ایک تعدیلی آکسائیڈ

سوڈیم آکسائیڈ
میکشیم آکسائیڈ

(2) ہائیڈرائیڈز

غیر دھاتی ہائیڈروجن کے ساتھ
کیمیائی طور پر مل کر قیام
پذیر مرکبات بناتی ہیں مثلاً



دھاتیں عموماً ہائیڈروجن کے
ساتھ کیمیائی طور پر نہیں ملتی
تاہم سوڈیم، پوٹاشیم اور کیلشیم
وغیرہ ہائیڈروجن کے ساتھ
قیام پذیر ہائیڈرائیڈز بناتی ہیں۔

(3) پانی کے ساتھ
عمل

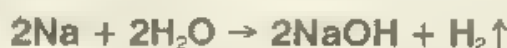
غیر دھاتیں پانی کے ساتھ کیمیائی
طور پر مل عموماً نہیں کرتیں۔
البتہ سرخ گرم کاربن بھاپ کے
ساتھ کیمیائی طور پر مل کر

ہائیڈروجن گیس اور کاربن مانو

آکسائیڈ کا آمیزہ بناتی ہیں۔

اس آمیزہ کو واٹر گیس کہتے ہیں۔

بعض دھاتیں پانی کے ساتھ کسی
نہ کسی درجہ حرارت پر عمل
کر کے ہائیڈروجن گیس پیدا
کرتی ہیں مثلاً



ہلکے تیزاب غیر دھاتوں کے
ساتھ عموماً عمل نہیں کرتے
اور اس طرح ہائیڈروجن گیس
پیدا نہیں ہوتی۔

ہلکے تیزاب دھاتوں کے ساتھ
عمل کر کے نمکیات اور عموماً
ہائیڈروجن گیس بناتے
ہیں۔

(4) ہلکے تیزاب کا
عمل



14.2 دھاتوں کا وقوع اور استعمال (Occurrence of Metals and uses)

پاکستان میں پائی جانے والی دھاتوں کا وقوع و ران کا مخصوص استعمال جدول 14.1 درج ہے۔

جدول 14.1

دھات	اہم کچ دھاتیں	وقوع	استعمال
لوہا	(i) ہماٹائیٹ Fe_2O_3 (ii) میگنیٹائیٹ Fe_3O_4 (iii) آئرن پائریٹ FeS_2 (iv) سائیڈرائٹ $FeCO_3$	کالا باغ، چغازی مکڑوال، صوابی (مردان) دہر نسر (چترال) لنگڑیاں (ضلع ہزارہ مردان)	بھرت، تعمیری ڈھانچوں ایکس، متحرک مشینوں خراہ کے اوزار، پیلوں کے شہتیر وغیرہ کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے
کاپر	(i) کیوپرائٹ Cu_2O (ii) میلاکائیٹ (iii) کاپر پائریٹ (iv) کاپر گلائس Cu_2S	سیندھک (ضلع چاغی) بندھان تالہ کے ذخائر (کوہ راس) چھیری (کرم ایجنسی)	بجلی کے تار، برتن سکے، بھرت وغیرہ کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

بھرت، برتن، ریل کے ڈبے
تجارتی جہازوں،
کانٹینر وغیرہ کی
ساخت میں کافی
استعمال ہوتا ہے۔

مظفر آباد
(آزاد کشمیر)
بلوچستان

ایلو مینیم (I) باکسائیٹ (سفید)
 $Al_2O_3 \cdot 8H_2O$

(II) کورنڈم، Al_2O_3

(III) کرائیولاٹائیٹ
 $AlF_3 \cdot 3NaF$

Properties of Iron Aluminium and
copper)

14.3 لوہے، ایلو مینیم اور تانبے کے خواص

لوہے کے خواص (Properties of Iron)

(A) فزیکل خواص (Physical properties)

- (1) خالص لوہا ہلکے سرمئی رنگ کی چمک دار دھات ہے۔
- (2) یہ ورق پذیر اور تار پذیر ہوتا ہے۔
- (3) اس کی کثافت اضافی 7.985 ہے۔
- (4) اس کا نقطہ پگھلاؤ $1535^\circ C$ ہوتا ہے۔
- (5) لوہے میں مقناطیسی خاصیت پیدا کی جا سکتی ہے۔

(B) کیمیکل خواص (Chemical Properties)

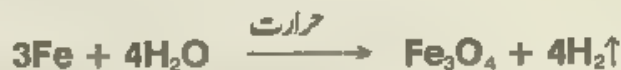
(1) آکسیجن کے ساتھ عمل :

لوہے کو ہوا میں خوب گرم کرنے سے اس کا مقناطیسی آئرن آکسائیڈ بنتا ہے۔



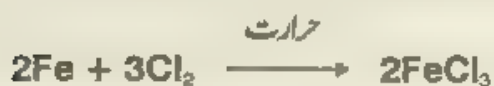
(2) بھاپ کے ساتھ عمل :

جب بھاپ کو سرخ گرم لوہے پر سے گزارا جائے تو H_2O کی تحلیل ہو جاتی ہے اور مقنن طبعی آکسائیڈ کے علاوہ ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے ۔



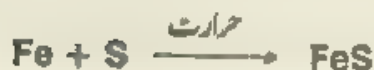
(3) کلورین کے ساتھ عمل :

گرم لوہے پر جب کلورین گزاری جائے تو فیرک کلورائیڈ بنتا ہے ۔



(4) سففر کے ساتھ عمل

سففر اور لوہے کو ملا کر گرم کرنے سے آئرن سلفائیڈ بنتا ہے ۔



(5) تانبے کے مرکبات کے ساتھ عمل

کاپر سلفیٹ کے محلول میں آئرن ڈالا جائے تو کاپر علیحدہ ہو جاتا ہے اور فیرس سلفیٹ بنتا ہے ۔



(6) سلفیورک ایسڈ کے ساتھ عمل :

ہلکا سلفیورک ایسڈ لوہے پر عمل کر کے فیرس سلفیٹ اور ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے ۔



مرکب سلفیورک ایسڈ لوہے پر عمل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا کرتا ہے ۔



(7) نائٹرک ایسڈ کے ساتھ عمل

ہلکا نائٹرک ایسڈ لوہے پر عمل کر کے فیرس نائٹریٹ اور نائٹرک آکسائیڈ بناتا ہے ۔



(2) آلومینیم کے خواص (Properties of Aluminium)

(الف) فزیکل خواص (Physical Properties)

- (1) یہ چاندی کی طرح نیلگوں مائل سفید دھات ہے ۔
- (2) یہ بہت ورق پذیر (Malleable) اور تار پذیر (Ductile) ہے ۔
- (3) خالص ایلو مینیم نرم دھات ہوتی ہے ۔
- (4) اس کی کثافت اضافی 2.7 ہے ۔
- (5) برق و حرارت کی عمدہ موصل ہے ۔
- (6) اس کا درجہ پگھلاؤ 658.5°C اور درجہ کھولاؤ 1800°C ہوتا ہے ۔

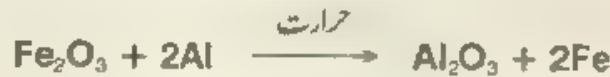
(ب) کیمیائی خواص (Chemical Properties)

(1) آکسیجن کے ساتھ عمل :

جب ایلو مینیم کے سفوف کو آکسیجن کی موجودگی میں گرم کیا جائے تو یہ سفید چمک دار شعلے سے جل کر ایلو مینیم آکسائیڈ کا سفید سفوف بنتا ہے ۔

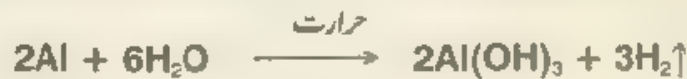


ایلو مینیم کے جلنے سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے ۔ یہاں تک کہ درجہ حرارت 3000°C تک پہنچ جاتا ہے ۔ اس درجہ حرارت پر لوہے ، مینگانیز اور کرومیم کے آکسائیڈ کی تخفیف ممکن ہے ۔ یہی عمل تھرمائٹ وینڈنگ میں استعمال ہوتا ہے ۔



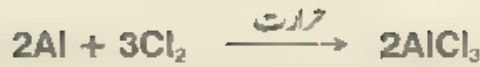
(2) بھاپ کے ساتھ عمل :

خالص ٹھنڈے پانی کا ایلو مینیم پر کوئی اثر نہیں ہوتا لیکن کھوتا ہوا پانی ایلو مینیم کے سفوف سے عمل کر کے ہائیڈروجن گیس پیدا کرتا ہے ۔



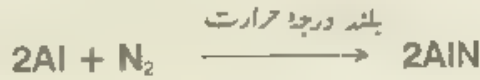
(3) کلورین کے ساتھ عمل :

ایلو مینیم کلورین سے براہ راست کیمیائی تعامل کر کے ایلو مینیم کلورائیڈ بنتا ہے ۔



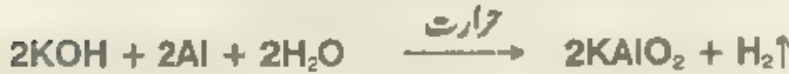
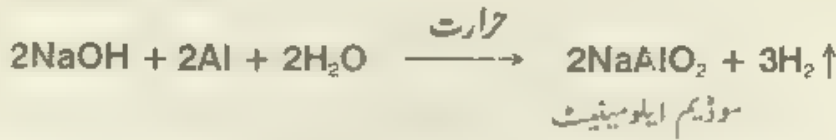
(4) نائٹروجن کے ساتھ عمل :

ایلو مینیم ، نائٹروجن کے ساتھ براہ راست بلند درجہ حرارت پر عمل کر کے ، ایلومینیم نائٹرائڈ (AlN) بنتی ہے ۔



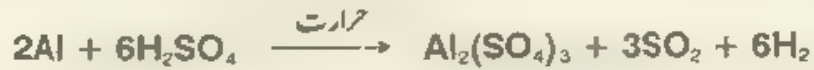
(5) الکلیز کے ساتھ عمل :

ایلو مینیم کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کے ساتھ گرم کیا جائے تو سوڈیم ایلومینائیٹ بنتا ہے اور ہائیڈروجن کیس خارج ہوتی ہے ۔



(6) سلفیورک ایسڈ کے ساتھ عمل :

ہلکا سلفیورک ایسڈ ایلومینیم کے ساتھ عمل کر کے یو مینیم سلفائیٹ اور ہائیڈروجن خارج کرتا ہے ۔ یہ عمل بہت سست ہوتا ہے ۔ اس لیے اس کو گرم کرنا پڑتا ہے ۔



ایلو مینیم کو مرکوز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کرنے سے سفر ڈائی آکسائیڈ کیس اور ایلومینیم سلفائیٹ بنتا ہے ۔

(7) ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ عمل

ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ آہستہ آہستہ ایلومینیم کے ساتھ عمل کرتا ہے ۔ لیکن مرکوز ہائیڈروکلورک ایسڈ ایلومینیم پر آسانی سے عمل کر کے ایلومینیم کلورائیڈ اور ہائیڈروجن خارج کرتا ہے ۔



(Properties of Copper) مس کے خواص

(Physical Properties) طبیعی خواص

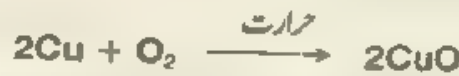
(1) تابنا سرفی مائل چمک دار جمھوری وحالت ہے ۔

- (2) یہ بہت تار پذیر اور ورق پذیر ہے۔
 (3) تانبہ قدرے سخت دھات ہوتی ہے لیکن لوہے کے مقابلے میں تانبہ نرم ہوتا ہے۔
 (4) اس کی کثافت اضافی 8.93 ہے۔
 (5) یہ چاندی کے بعد دوسرے درجے پر برق اور حرارت کا عمدہ موصل ہے۔
 (6) اس کا نقطہ پگھلاؤ 1085°C اور نقطہ کولاؤ 2313°C ہے۔

(Chemical Properties)

(1) آکسیجن کے ساتھ عمل :

تشک ہوا کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ جب تانبے کو ہوا کی موجودگی میں گرم کیا جائے تو یہ سیاہ رنگ کا کیوپرک آکسائیڈ بناتا ہے۔



مرطوب ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تانبے پر عمل کر کے تانبے کا سبز اساسی کاربونیٹ بناتی ہے۔



(2) سلور نائٹریٹ کے ساتھ عمل :

تانبہ سلور نائٹریٹ کے ساتھ عمل کر کے اس سے چاندی خارج کرتا ہے۔



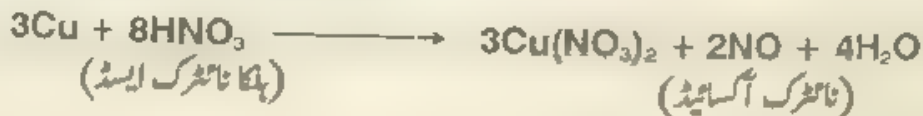
(3) ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ عمل :

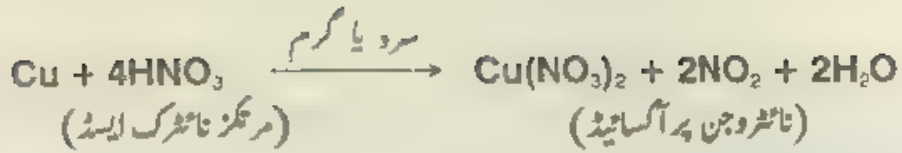
ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ تانبے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ مرتکز ہائیڈروکلورک ایسڈ بھی ہوا کی غیر موجودگی میں اثر نہیں کرتا لیکن ہوا کی موجودگی میں تانبے کے ساتھ گرم کرنے سے کیوپرک کلورائیڈ بناتا ہے۔



(4) نائٹرک ایسڈ کے ساتھ عمل :

نائٹرک ایسڈ خواہ ہلکا ہو یا مرتکز، سرد اور گرم دونوں حالتوں میں تانبے پر عمل کر کے نائٹروجن کے آکسائیڈز خارج کرتا ہے۔





(5) سلفیورک ایسڈ کے ساتھ عمل

ہلکا سلفیورک ایسڈ تانبے پر کوئی عمل نہیں کرتا مگر گرم مرکب سلفیورک ایسڈ تانبے کے ساتھ عمل کر کے کاپر سلفیٹ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔



14.4 بھرت (Alloys)

بھرت عام طور پر دو یا دو سے زائد دھاتوں کے ہم جنس آمیزے ہوتے ہیں۔ بہت سے بھرتوں میں بعض دھاتیں مثلاً کاربن، مینگنائز، سلیکان وغیرہ بھی شامل کی جاتی ہیں۔ بعض بھرت مثلاً کانسی (تانبہ) - قلعی اور جست کا بھرت (پیتل) (تانبہ اور جست کا بھرت) اور فولاد (لوہے اور کاربن کا بھرت) وغیرہ چند مشہور بھرت ہیں۔

بھرتوں کے خواص اپنے اجزاء کے طبعی خواص سے عام طور پر مختلف ہوتے ہیں مثلاً رنگ، لچک، حرارت سے پھیلاؤ، زخماری میں مزاحمت، برقی ایصالیت، مقناطیسی خصوصیات اور کثافت اضافی وغیرہ۔ عام طور پر بھرتوں کا نقطہ پگھلاؤ دھاتوں کے نقطہ پگھلاؤ سے کم ہوتا ہے۔ ذیل میں چند اہم بھرتوں کی اجزائے ترکیب (Composition) اور ان کے استعمال بیان کیے جاتے ہیں۔

1- لوہے کا بھرت (Alloy's of Iron)

اسٹین لیس اسٹیل (Stainless Steel)

یہ لوہے، کرومیم، نکل اور کاربن کی دھات کا بھرت ہے۔ لوہے کے علاوہ اس میں 18 سے 30 فیصد کرومیم، 80 فیصد نکل اور 0.7 فیصد کاربن پائی جاتی ہے۔

کرومیم کی کچھ دھات کرومائیٹ $\text{Fe}(\text{Cr}_2\text{O}_3)$ کی تخفیف سے فیروکرومیم حاصل کیا جاتا ہے۔ عام فولاد میں فیروکرومیم کی مختلف مقدار ملانے سے اسٹین لیس اسٹیل حاصل ہوتا ہے۔ اسٹین لیس اسٹیل بہت سخت اور مضبوط ہوتا ہے۔ اس کو زنگ نہیں لگتا۔

اس پر غذائی تیزاب اثر نہیں کرتے۔ اس لیے اس سے کھانا پکانے کے برتن، چاقو، چھریاں اور دیگر آلات بنائے جاتے ہیں۔ گھڑیوں کے کیس، مشینوں کے پُرزے اور دیگر سینکڑوں چیزوں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

براس کے بھرت (Brass)

(1) بریتل : (Brass)

یہ تانبے اور جست کا بھرت ہے۔ اس میں 67 فیصد تانبہ اور 33 فیصد جست ہوتا ہے۔ اس کی سطح چمکدار اور زرد رنگ کی ہوتی ہے۔ اس میں زنگ نہیں لگتا۔ یہ پانی کے ٹلوں کی ٹوٹیں، مشینیں پرزے، گھریلو استعمال کی بعض چیزیں اور سمندری جہازوں کے بعض حصے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(2) جرمن سلور (German Silver)

اس بھرت میں 60 فیصد تانبہ، 25 فیصد جست اور 15 فیصد نیکل ہوتا ہے۔ اس میں زنگ نہیں لگتا اور غذائی تیاراب بھی اس پر عمل نہیں کرتے۔ اس لیے یہ کھانا پکانے اور دیگر گھریلو استعمال کے برتن بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(3) کانسی (Bronze)

یہ تانبے اور رتن (قلعی) کا بھرت ہے۔ اس میں 87 فیصد تانبہ اور 12 فیصد جست اور ایک فیصد رتن (قلعی) ہوتی ہے۔ یہ تانبے اور رتن دونوں سے زیادہ مضبوط اور پائیدار ہوتا ہے۔ اسے آسانی سے زنگ نہیں لگتا یہ بحری جہازوں کے پٹکے بنانے اور مجسمہ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

(3) سیسے کے بھرت (Alloys of Lead)

(1) سولڈر (Solder)

یہ سیسے اور قلعی کا بھرت ہے۔ اس میں سیسہ 67 فیصد اور قلعی 33 فیصد ہوتی ہے۔ سولڈر 180°C سے 200°C کے درمیان نیم ٹھوس یا لٹی (Paste) کی حالت میں ہوتا ہے۔ اس لیے اس کو دوسری دھاتی اشیاء میں لٹکانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(4) نیکل کا بھرت (Alloy's of Nickel)

نائیکروم (Nichrome)

یہ نیکل اور کرومیم کا مشہور بھرت ہے۔ اس میں 62 فیصد نیکل، 15 فیصد کرومیم اور 23 فیصد لوہا شامل ہوتا ہے۔ یہ برقی رو کے بہاؤ میں سخت مزاحم ہوتا ہے اور برقی رو گزرنے پر گرم ہو جاتا ہے۔ یہ 100°C تک بغیر تکسید

یا تخفیف کے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اسی لیے اس کو بھی کے ہیٹروں، استریوں اور قلوید (Soldering Iron) وغیرہ میں حرارتی تار کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

سوالات

- (1) دھاتوں اور غیر دھاتوں کی امتیازی خصوصیات بیان کیجیے۔
- (2) مندرجہ ذیل دھاتوں کے وقوع اور استعمال بیان کیجیے۔
- (i) لوہا (ii) ایڈمینیٹیم (iii) تانبہ
- (3) (الف) لوہے تانبے اور ایڈمینیٹیم کی اہم کچ دھاتوں کے نام اور فرمولے تحریر کیجیے۔
- (ب) حسب ذیل کا لوہے، تانبے اور ایڈمینیٹیم پر عمل شرائط کے ساتھ متوازن مساواتوں کی صورت میں ظاہر کیجیے:

(i) آکسیجن

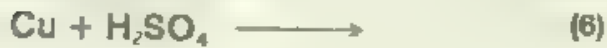
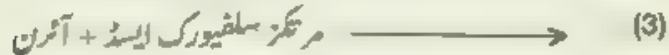
(ii) پانی

(iii) نامرک ایسڈ

(iv) ہائیڈروکلورک ایسڈ

(v) سلفیورک ایسڈ

- (4) مندرجہ ذیل کیمیائی تعاملات کو متوازن کیمیائی مساوات کی صورت میں تحریر کریں



- (5) (الف) بھرت کیا ہوتے ہیں؟ انھیں کیوں اور کس طرح بناتے ہیں؟

(ب) مندرجہ ذیل بھرتوں کی ترکیب اور استعمال بیان کیجیے۔

(i) پیتل (ii) کانسی (iii) جرمن سور (iv) اسٹین لیس اسٹیل

نامیاتی کیمیا

{Organic Chemistry}

پچھلے ابواب میں ہم عناصر اور ان کے مخصوص مرکبات کا ذکر کر چکے ہیں۔ ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ یہ مرکبات تجربہ گاہ میں بنائے جاسکتے ہیں۔ ہمارے مشاہدے میں ایسے بہت سے مرکبات ہیں جو عام حالات میں تجربہ گاہ میں نہیں بنائے جاسکتے۔ مثال کے طور پر شکر، نشاستہ، ریڑور اس طرح دوسرے بہت سے مرکبات صرف نباتاتی یا حیواناتی ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔ ان کی تجربہ گاہ میں تیاری بہت مشکل ہے۔

انیسویں صدی کے شروع تک یہ تاثر عام تھا کہ نباتاتی اور حیوانی ذرائع سے حاصل کیے جانے والے مرکبات جنہیں عام طور پر نامیاتی مرکبات کہا جاتا ہے، کے بنانے میں ایک غیر معمولی قوت حیات (Vital force) کار فرما تھی۔ چنانچہ یہ قوت انسانی کی پہنچ سے باہر تھی اس لیے نامیاتی مرکبات تجربہ گاہ میں نہیں بنائے جاسکتے۔ اس غیر معمولی قوت کے مفروضے نے کیمیا دانوں کو نامیاتی مرکبات کے بنانے سے بہت دور رکھا اور وہ عام طور پر ان مرکبات کے قدرتی وسائل سے حصول اور خواص پر ہی کام کرتے رہے اور نامیاتی کیمیا، حیثیت ایک علمی سانس کے نہ بھر سکی۔

1828ء میں ایک جرمن سائنس دان وہلر (Wohler) نے ایک نامیاتی مرکب یوریا اور مونیم سیانیٹ سے حاصل

کیا۔



یوریا جو ایک کارآمد کھاد ہے۔ پیشاب میں بھی پایا جاتا ہے۔ انسان عام طور پر پیشاب کے ذریعے 24 گھنٹے کے اندر 25 سے 30 گرام تک یوریا خارج کرتا ہے، غیر معمولی قوت حیات کے مفروضے کی بناء پر یوریا کا ایک خاص نامیاتی مرکب ہونے کی وجہ سے تجربہ گاہ میں تیاری ناممکن تھی وہلر کے تجربے نے یہ ثابت کر دیا کہ نامیاتی مرکبات کے بنانے میں کسی غیر معمولی قوت کی ضرورت نہیں بلکہ ان مرکبات کو دوسرے عام خیر نامیاتی مرکبات کی طرح تجربہ گاہ میں بھی بنایا جاسکتا ہے۔

ویلر کے تجربات کے ساتھ ساتھ نامیاتی مرکبات کے بنانے پر بہت تیزی سے کام ہونے لگا اور ان کی بہت بڑی تعداد تجربہ گاہوں میں بنائی جانے لگی اور اب یہ تعداد حیرت انگیز طور پر بہت زیادہ ہو گئی ہے۔ کاربن نامیاتی مرکبات کا لازمی جزو ہے اور ایک عام اندازے کے مطابق اس وقت صرف اکیلے کاربن کے مرکبات دوسرے تمام عناصر کے مرکبات سے دس گنا زیادہ ہیں۔

نامیاتی کیمیا کمری بہت آگے نکل چکی ہے۔ ایک وقت وہ تھا کہ نباتاتی اور حیواناتی ذرائع سے حاصل شدہ کیمیائی مرکبات کا بننا ہی ناممکن تھا اور اب یہ عالم ہے کہ نامیاتی کیمیا دانوں نے ایسے سے مرکبات بنائے ہیں، جو قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات سے بھی بہتر ہیں مثلاً نائلون (Nylon)، ٹیریلین (Terylene)، طرح طرح کے پلاسٹک، تالیفی رٹر، چمڑا اور سلک، ہر قسم کے رنگ، پیچیدہ دوائیں اور دھماکا خیز مرکبات وغیرہ۔ غرضیکہ نامیاتی کیمیا، انسانی زندگی پر پوری طرح حاوی ہو چکی ہے۔

ایسے مرکبات جن میں کاربن ایک لازمی جزو کے طور پر موجود ہو اور جنہیں تجربہ گاہ میں یا حیوانی و نباتاتی مادی اشیاء سے حاصل کیا گیا ہو نامیاتی مرکبات کہا جاتا ہے مثلاً موم، سرکہ، شکر، سپرٹ، نشاستہ وغیرہ۔ تمام نامیاتی مرکبات میں کوویلنٹ بانڈ ہوتا ہے۔ جبکہ اکثر غیر نامیاتی مرکبات میں آئی بانڈ ہوتا ہے۔ نامیاتی مرکبات اور غیر نامیاتی مرکبات کئی خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے خواص کا موازنہ :

نمبر شمار	نامیاتی مرکبات	غیر نامیاتی مرکبات
1.	ان میں کاربن لازمی جزو ہوتا ہے۔	ان میں کاربن کی موجودگی لازمی نہیں۔ کاربن عموماً کاربونیٹ، بائی کاربونیٹ اور سایانائیڈ میں ہوتی ہے۔
2.	ان کی تیاری میں ہائیڈروجن اور کاربن بنیادی عناصر ہیں۔	ان میں کاربن اور ہائیڈروجن بعض اوقات ہوتے ہی نہیں۔
3.	یہ زیادہ درجہ حرارت پر ناپائیداری کا ثبوت دیتے ہیں اور عموماً پائیدار ہوتے ہیں۔ ان میں سے اکثر بلند حرارت کے عموماً سادہ اشیاء میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔	یہ عموماً پائیدار ہوتے ہیں۔ ان میں سے اکثر بلند حرارت کے متحمل ہوتے ہیں۔

اکثر نامیاتی مرکبات آسانی سے آگ پکڑ لیتے ہیں۔

اکثر غیر نامیاتی مرکبات آگ نہیں پکڑتے۔

نامیاتی مرکبات کا درجہ پگھلاؤ اور درجہ۔

غیر نامیاتی مرکبات کا درجہ پگھلاؤ اور

گھولنا کم ہوتا ہے۔

گھولنا عموماً زیادہ ہوتا ہے۔

یہ عام طور پر الکوحل، ایتھر، میتھین،

یہ عموماً نامیاتی محلول میں نائل پذیر ہیں

کلرین ڈائی سلفائیڈ اور کلوروفارم میں

اور اکثر پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

حل ہوتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات کے کیمیائی تعاملات

غیر نامیاتی مرکبات کے کیمیائی تعاملات کی

کی رفتار سست ہوتی ہے اور ان

رفتار اکثر تیز ہوتی ہے اور اکثر کیمیائی

کے کیمیائی تعامل کے لیے مخصوص

تبادل کے لیے مخصوص ضابطوں کی ضرورت نہیں

ضابطوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

ہوتی۔

نامیاتی مرکبات برقی لحاظ سے غیر موصل

غیر نامیاتی مرکبات کی کثیر تعداد موصل

ہوتے ہیں۔

ہوتی ہے۔

نامیاتی مرکبات میں کوویلنٹ بانڈ پایا

غیر نامیاتی مرکبات میں عموماً آئنی بانڈ پایا

جاتا ہے۔ اس لیے ان مرکبات کو

جاتا ہے۔

کوویلنٹ مرکبات بھی کہتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات اکثر نباتات اور حیوانات

یہ قشر الارض اور چٹانوں میں وافر مقدار

میں پائے جاتے ہیں۔

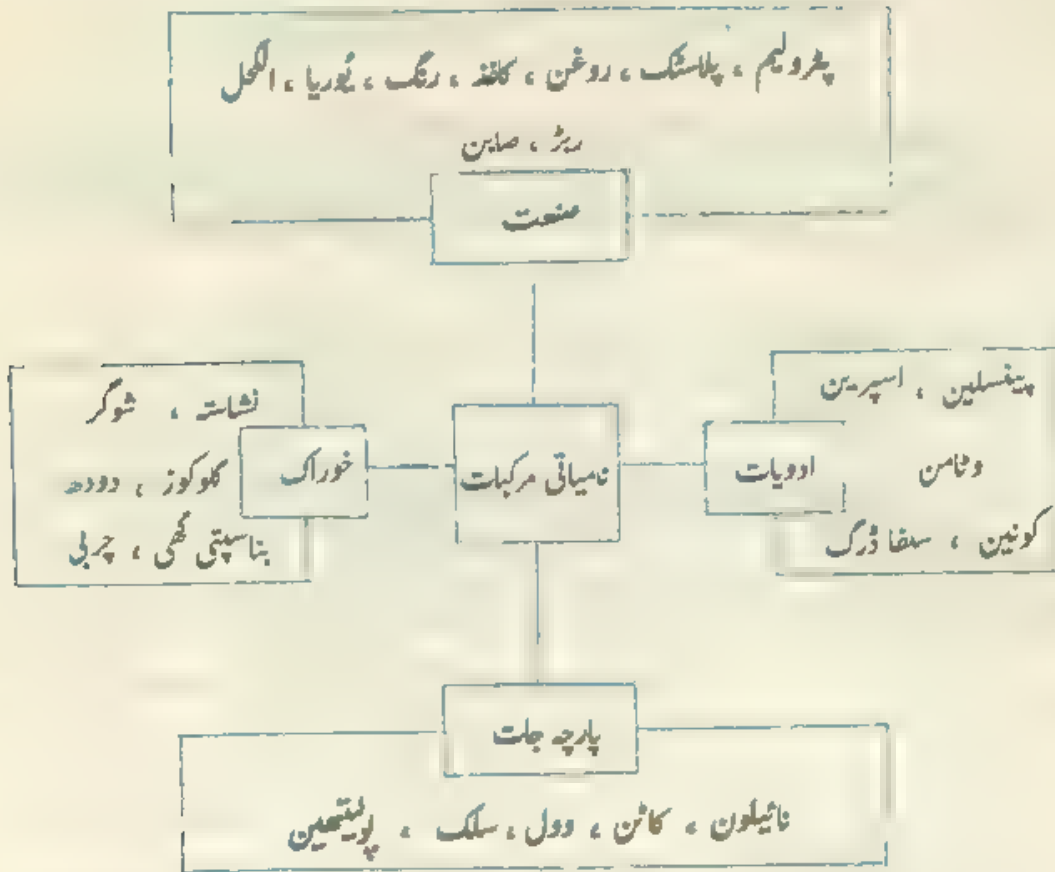
میں پائے جاتے ہیں۔

ان کا مالیکیولی وزن ہزاروں تک پہنچ

مالیکیولی وزن اکثر کم ہوتا ہے۔

سکتا ہے۔

(Some Organic Compounds in Common use)



- 1- انسان کی روز مرہ زندگی میں نمائیاتی مرکبات کو خاص اہمیت حاصل ہے۔ پٹرولیم سے حاصل ہونے والے تقریباً دو سو سے زائد نمائیاتی مرکبات دریافت ہوئے ہیں۔ ان مرکبات میں پٹرول، مٹی کا تیل، ڈیزل، ویزلین، Petroleum Jelly اور ٹار (Bitumen Tar) ہماری عام استعمال کی اشیاء ہیں۔

2- پالیٹھین : (Polythene)

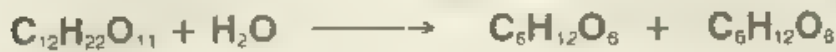
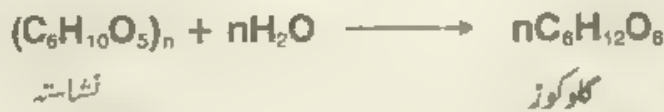
ایٹھین (Ethene) ایک غیر سیر شدہ ہائیڈرو کاربن ہے۔ اس کو عمل کثیر ترکیبی (Polymerisation) سے پالیٹھین میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ ایٹھین میں آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار ملا کر 100 ہوائی دباؤ کے تحت گرم کیا جاتا ہے۔ جو ٹھنڈی ہونے پر پالیٹھین میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پالیٹھین بہت سی گھریلو چیزیں بنانے کے کام آتی ہے۔ جیسے بالٹیاں، پیالے، تھیلے، بوتلیں اور قیف وغیرہ۔

(Carbohydrates) - 1

کاربوہائیڈریٹس بھی نامیاتی مرکبات میں شامل ہیں۔ ان کا عمومی فارمولا $C_x(H_2O)_y$ ہے مثلاً



کاربوہائیڈریٹ جسم میں حرارت پیدا کرتے ہیں۔ یہ جسم میں قوت پیدا کرنے کا اہم ذریعہ ہیں گلوکوز پکے انگور، شہد اور میٹھے پھلوں میں پایا جاتا ہے۔ ذیابیطس کے مریضوں کے خون میں بھی اس کی خاصی مقدار موجود ہوتی



ہے۔ بڑے پیمانے پر گلوکوز نشاستہ کو ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ گرم کر کے آب پاشیدگی سے بنایا جاتا ہے۔ یہ ایک سفید قلمی ٹھوس ہے۔ شکر کی نسبت کم میٹھ ہوتا ہے۔

4- ادویات (Drugs)

اکثر ادویات نامیاتی مرکبات میں شامل ہیں مثلاً اسپرین، سلفاڈرگ وغیرہ۔

- (1) اسپرین (Acetyl Salicylic Acid) یہ بخار، سردرد اور دانت کے درد کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔
- (2) فینیل سیسی سائیڈیٹ (Phenyl Salicylate) یا Salol: یہ بطور جراثیم کش استعمال کی جاتی ہے ادویات کے علاوہ منشیات بھی نامیاتی مرکبات ہیں۔ منشیات کے مندرجہ ذیل چار گروپ ہیں۔

(1) خواب آور دوائیں :

ان میں الکوحل (Alcohol) باربٹوریٹس (Barbiturates) میتھائیکیلون (Methaqualone) اور سکون بخش ادویات (Tranquillizers) وغیرہ شامل ہیں۔ ان کے مسلسل استعمال سے قوت ارادی اور قوت حافظہ کمزور ہو جاتا ہے۔

1. الکوحل :

الکوحل کے متواتر استعمال سے دل ، جگر ، دماغ کو ناقابلِ تلافی نقصان پہنچ سکتا ہے ۔ بعض اوقات موت بھی واقع ہو سکتی ہے ۔

2. کوکین

ان میں کوکین (Cocaine) اور ایفٹامین (Emphetamine) وغیرہ شامل ہیں ۔ ان کے استعمال سے دل کی دھڑکن تیز ہو جاتی ہے ۔ خون کا دباؤ بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے ۔ جس کے نتیجے میں دماغ کی رگیں پھٹنے کا اندیشہ ہو جاتا ہے ۔

3. افیون اور اُس کے مرکبات

ان میں مورفین (Morphene) میتھاڈون (Methadone) ، کوڈین (Codeine) وغیرہ شامل ہیں ۔ ان کے استعمال سے دماغ بُری طرح متاثر ہوتا ہے ۔ جسم کی چستی اور کام کرنے کی لگن ختم ہو جاتی ہے ۔ بھوک ختم ہو جاتی ہے ۔ وزن میں کمی ہو جاتی ہے ۔ غرض یہ کہ انسان کی شخصیت تباہ ہو جاتی ہے ۔ بلکہ رفتہ رفتہ وہ موت کے منہ میں چلا جاتا ہے ۔

4. بھنگ اور اس کے مرکبات

ان میں چرس ، حشیش وغیرہ قابلِ ذکر ہیں ۔ ان کے استعمال سے انسان کا ذہنی توازن بگڑ جاتا ہے ۔ اعضاء ناکارہ اور بے جان ہو جاتے ہیں اور سوچنے کی صلاحیت ختم ہو جاتی ہے ۔

5۔ نائیلون : (Nylon)

پارچہ جات میں بھی نمایاں مرکبات نے اہم کردار ادا کیا ہے ۔ نائیلون دوسرے ملبوسات کی نسبت زیادہ پائیدار ہوتی ہے ۔ اُس کے علاوہ دھونے میں آسانی اور دھلائی سے چمک وغیرہ برقرار رہتی ہے ۔

6۔ پلاسٹکس (Plastics)

پلاسٹک کی افادیت روز بروز بڑھتی جا رہی ہے یہ نمایاں مرکبات نہ صرف بچوں کے کھلونے ، بوتلیں ، فریج ، گھریلو

برتن ، جوتے ، میز پوش بلکہ آٹے دن نئی نئی ایجادات میں استعمال ہو رہے ہیں ۔ یہ کالائٹ (Bakelite) سیلولائیڈ (Celluloid) وینائل پلاسٹک (Vinyl Plastics) پولی سٹائرین (Polystyrene) وغیرہ ۔ پلاسٹک کی اہم اقسام ہیں ۔

7. یوریا (Urea)

یہ بھی بہترین نامیاتی مصنوعی کھاد ہے جو CO_2 اور NH_3 کے ملاپ سے تیار ہوتی ہے ۔

15.4 پٹرولیم (Petroleum)

پٹرولیم کا ابتدا (Origin of Petroleum)

زمانہ قدیم سے ہی انسان پٹرولیم کے مصرف سے آگاہ ہے ۔ اس لیے پٹرولیم کی ابتداء کے بارے میں مکمل طور پر معلوم نہیں ہے ۔ چینی لوگ 200 ق ، م میں پٹرولیم کو بطور ایندھن استعمال کرتے تھے ۔ لفظ پٹرولیم لاطینی زبان کا لفظ ہے اور دو لفظوں سے مل کر بنا ہے ایک پٹرا (Petra) جس کے معنی چٹان اور دوسرا اولیم (Oleum) جس کے معنی تیل ہیں ۔ اس طرح لفظ پٹرولیم کے معنی چٹان کا تیل ہے ۔ پٹرولیم کو ہم زمینی تیل ، معدنی تیل یا کروڈ آئل (Crude Oil) بھی کہتے ہیں ۔ یہ صرف کروڈ (Crude) پر ہی اکتفا کیا جاتا ہے زمین کے اندر پٹرولیم کی ابتداء کے بارے میں دو نظریات ہیں ۔

1. انہی نامیاتی نظریہ (Inorganic Theory)

اس نظریہ کو روسی سائنسدان مینڈلیف نے پیش کیا تھا ۔ اس نظریہ کے مطابق زمین کے اندر پائے جانے والے دھاتوں کے کاربائیڈز پانی اور بھاپ کے ساتھ بہت زیادہ دباؤ پر تعامل کر کے پٹرولیم بناتے ہیں ۔ یہ نظریہ زیادہ مقبول نہیں ہوا ۔

(2) نامیاتی نظریہ (Organic Theory)

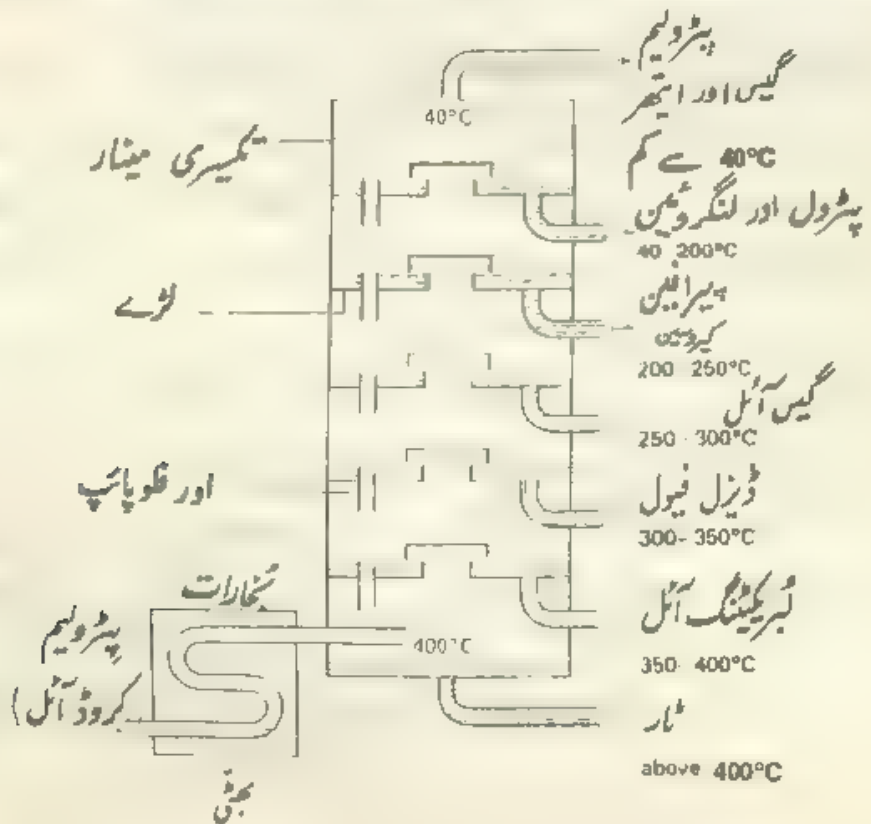
اس نظریہ کو اینگلر (Engler) نے پیش کیا اس کی رو سے بڑے بڑے سمندری جانور مٹی کی تہوں میں لاکھوں سال تک دفن رہے ۔ زمین کی تپش ، دباؤ اور جراثیموں کے اثر نے انہیں پٹرولیم اور قدرتی گیس میں تبدیل کر دیا ۔ یہی پٹرولیم آج تک زمین کے اندر بڑے بڑے ذخیروں کی شکل میں موجود ہے ۔

پٹرولیم اور قدرتی گیس توانائی کے دو بڑے مائنڈ ہیں۔ دنیا میں توانائی کا بیشتر حصہ ان ہی دو ایندھنوں کے جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔ دنیا میں پٹرولیم کے بڑے بڑے ذخائر سعودی عرب، ایران، عراق، لیبیا، کویت میں ہیں۔ اس کے علاوہ روس، کینیڈا، میکسیکو، وینزویلا اور امریکہ میں بھی پٹرولیم وافر مقدار میں موجود ہے۔ پاکستان میں پٹرولیم کی تلاش زوروں پر ہے۔ اور آج کل پونٹوہار میں میل اور سندھ میں خاص خلیہ اور مٹ کے علاقوں سے تیل برآمد ہو رہا ہے امید ہے کہ ان علاقوں سے آئندہ ایک دو سالوں میں اتنا تیل پیدا ہوگا کہ ملکی ضروریات کا 40 فیصد حصہ پورا ہو سکے گا۔ ہونستان اور ملک کے دوسرے حصوں میں پٹرولیم منے کی بہت توقع ہے۔ حال ہی میں حیدرآباد کے قریب خام تیل اور گیس کے وافر ذخائر دریافت ہوئے ہیں۔ آج کل پاکستان میں پٹرولیم کی یومیہ پیداوار 50,000 بیرل سے کچھ زیادہ ہے۔

15.5 پٹرولیم کی کسٹمائیڈ (Fractional Distillation of Petroleum)

ایسے عمل کو جس میں پٹرولیم کے مختلف مرکبات کو ایک دوسرے سے الگ کیا جاتا ہے۔ پٹرولیم کی تھینس کہتے ہیں۔ ان تمام مرکبات کو خالص حالت میں حاصل نہیں کیا جاتا بلکہ مختلف نقطہ جوش (Boiling Points) کی کسروں (Fractions) کو حاصل کیا جاتا ہے اس طریقہ کو کسٹمائیڈ (Fractional Distillation) کہتے ہیں۔ اس پورے عمل میں تجنیر اور کثیف کے عملوں کی مدد بھی لی جاتی ہے۔ حاصل شدہ کسریں مختلف قسم کے ہائیڈروکاربنوں کے آمیزے ہوتے ہیں۔ نیچے دی ہوئی شکل میں کسٹمائیڈ کا طریقہ دکھایا گیا ہے اس کے تین اہم حصے ہیں۔

(i) سٹل (Still) (ii) کسری مینڈر (Fractional Tower) (iii) کنڈنسر (Condenser)



پٹرولیم کو ایک خاص قسم کی بھٹی میں دھاؤ کے زیر اثر تقریباً 400°C سے 800°C تک گرم کیا جاتا ہے۔ اس بھٹی کو سٹیل (Still) کہتے ہیں۔ اس طرح گرم کرنے سے پٹرولیم نہ جوش کھاتا ہے نہ بخارات میں تبدیل ہوتا ہے یہاں سے گرم حالت میں پٹرولیم تقریباً 30 میٹر اونچے کسری مینار سے گزارا جاتا ہے۔ جہاں اس پر دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ جس سے مائع پٹرولیم بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جن ہائیڈرو کاربنوں کے نقطہ جوش زیادہ ہوتے ہیں مثلاً اسفالٹ، ان کے بخارات اس ٹار کے نچلے حصہ میں مائع میں تبدیل ہو کر جمع ہو جاتے ہیں اور جن ہائیڈرو کاربنوں کے نقطہ جوش سب سے کم ہوتے ہیں۔ ان کے بخارات اس ٹار میں اوپر کے حصے میں چلے جاتے ہیں۔ جہاں سے یہ بخارات کنڈنسر میں جا کر مائع میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس ٹار مائع کو الگ ٹینکی میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ یہی مائع کیسولین یا پٹرول ہے۔ اس میں مختلف فاصلوں پر ہائیڈرو کاربنوں کے بخارات کنڈنسروں میں چلے جاتے ہیں۔ ان کنڈنسروں میں یہ بخارات مائع میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ مختلف مائع الگ الگ ٹینکوں میں جمع کر لیے جاتے ہیں۔ اس طرح پٹرولیم کو جزوؤں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ان کنڈنسروں سے مکمل طور پر علیحدگی نہیں ہوتی۔ بلکہ ان میں ایک دوسرے کا جز بطور لوٹوں (Impurities) کے موجود رہتا ہے۔ کسروں کو بہتر طریقے سے علیحدہ کرنے کے لیے ان کی دوبارہ کشید کی جاتی ہے۔

جدول 15.1 پٹرولیم کی اہم کسریں

نقطہ کھولناؤ $^{\circ}\text{C}$	ترکیب	کسریں	استعمال
0-30	$\text{C}_1 - \text{C}_4$	گیس	گیس فیول
30-60	$\text{C}_5 - \text{C}_6$	پٹرولیم اتھر	مخل
60-100	$\text{C}_7 - \text{C}_8$	لنگروئین	مخل
70-150	$\text{C}_8 - \text{C}_9$	گیسولین	موٹر فیول
175-300	$\text{C}_{10} - \text{C}_{16}$	کیروسین	جیٹ فیول
			تیل کے چولے
over 300	$\text{C}_{18} - \text{C}_{18}$	گیس آئل	ڈیزل فیول
—	$\text{C}_{18} - \text{C}_{20}$	ویکس آئل	لبریکنگ آئل کریکنگ شاک
—	$\text{C}_{20} - \text{C}_{40}$	پیرافین ویکس	موم بٹی - ویکس پتھر
—	Above C_{40}	تارکول	واٹر پروفٹنگ روٹنگ ٹار - روڈ میٹریل

100 لٹر پٹرولیم سے عام طور پر حاصل ہونے والی مختلف کسروں کی مقدار حسب ذیل ہے ۔

جدول 2 15

گیسولین	43.4 لٹر
فیول آئل	37.6 لٹر
کیروسین آئل	4.2 لٹر
ہیریکینگ آئل	2.0 لٹر
تار آئل	11 لٹر

پاکستان میں پٹرولیم کی مقدار زیادہ نہیں ہے ۔ جن علاقوں میں پٹرولیم پیدا جاتا ہے ۔ ان کو تیل کے میدان کہا جاتا ہے ۔ کھوڑ ، ڈھیاں ، جوہامیر ، خاص خیل اور بالکسر تیل کے میدان ہیں ۔ پاکستان میں تیل صاف کرنے کے تین بڑے کارخانے ہیں ۔ پاکستان ریفائنری ، ٹنگ ریفائنری اور نیشنل ریفائنری میٹڈ ۔ ان سب کی مجموعی پیداوار تقریباً 5.3 ملین ٹن ہے ۔

15.6 قدرتی گیس (Natural Gas)

قدرتی گیس چٹانوں میں نامیاتی اجزاء میں قدرتی تبدیلیوں کے باعث پیدا ہوتی ہے ۔ جو معدنی ارنڈمن کی ایک قسم ہے یہ دباؤ ، حرارت اور زیر سطحی کیفیت کے تحت مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے ۔ حقیقت میں گیس اور تیل ایک ہی شے کی مختلف حالتیں ہیں ۔ فرق صرف اتنا ہے کہ گیس ہلکے اور تیل بھاری ہائیڈرو کاربن سے بنتے ہیں ۔ دونوں کی ابتداء یکساں حالت میں ہوتی ہے اور ہر معدنی تیل میں گیس کا جزو شامل ہوتا ہے ۔ جب تیل اور گیس کے آمیزہ کو سطح زمین پر بڑے بڑے ٹینکوں میں اکٹھا کیا جاتا ہے تو گیس الگ ہو کر تیل سے اوپر آجاتی ہے ۔ اس کے علاوہ جہاں گیس پائی جاتی ہے یہ لازمی نہیں کہ وہاں تیل بھی موجود ہو ۔

(Natural Gas in Pakistan)

تیل کی تلاش کے سلسلے میں 1952ء میں بلوچستان کے علاقہ سوئی میں قدرتی گیس کا ایک بہت بڑا ذخیرہ دریافت

ہوا۔ قدرتی گیس کا یہ ذخیرہ 253.4 کھرب مکعب فٹ ہے۔ اس انکشاف کے بعد قدرتی گیس کے اوپر چھوٹے بڑے کئی ذخائر دریافت ہونے لگے۔ مثلاً 1954ء اوچھو 1955ء خیرپور 1957ء مدرانی 1958ء کنڈکوٹ 1959ء کے مقاموں پر پاکستان پٹرولیم لمیٹڈ نے قدرتی گیس کے ذخائر دریافت کیے۔ مزید برآں ایکسپلوریشن نے 1957ء میں ماری کا ذخیرہ دریافت کیا۔ یہ سوئی کے بعد قدرتی گیس کا دوسرا بڑا ذخیرہ ہے جو کہ 86 کھرب مکعب فٹ پر مشتمل ہے۔ تیل اور گیس کے ترقیاتی ورے نے بھی مقام ساری سنگ کراچی سے شمال مشرق میں اور ہنڈی (Hundi) بالترتیب 1967ء اور 1970ء میں گیس دریافت کی۔ علاوہ ازیں تیل اور گیس کے ترقیاتی ادارے نے پنجاب کے ضلع ڈیرہ غازی خان میں ڈھوگ، روڈھو اور ماری بگٹی کے علاقے میں پیرکوه کے مقام پر قدرتی گیس کے ذخائر دریافت کیے ہیں۔ قابل حصول قدرتی گیس کا ابتدائی اندازہ 167 کھرب مکعب فٹ لگایا ہے۔

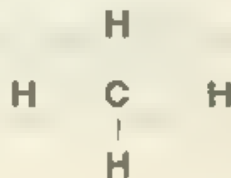
جدول 15-3 پاکستان میں قدرتی گیس کا مختلف شعبوں میں استعمال اور افادیت

نمبر شمار	شعبہ جات	فیصد استعمال اور افادیت
1	بجلی پیدا کرنے کے لیے	33 فیصد
2	عام صنعتیں	25 فیصد
3	مصنوعی کھادیں	22 فیصد
4	سیمنٹ	15 فیصد
5	گھریلو استعمال	5 فیصد

قدرتی گیس توانائی کی ضرورت کو پورا کرنے میں ہم کردار ادا کر رہی ہے۔ پاکستان میں فی الحال اس گیس کا سب سے ہم استعمال طور پر پیندھن اور کیمیائی کھاد تیار کرنے میں ہو رہا ہے۔ قدرتی گیس کے استعمال سے بجلی پیدا کرنے والے کارخانے، تان، فیصل آباد، میدر آباد اور کراچی میں قائم کیے گئے ہیں۔

15.7 میتھین (Methane)

میتھین (Methane) سادہ ترین سیٹھ شدہ (Saturated) ہائیڈرو کاربن ہے جس میں کاربن کا ایک ایٹم ہائیڈروجن کے چار ایٹموں کے ساتھ اکہرے بانڈ (Single bond) کے ذریعے منسلک ہے۔ میتھین کا مالیکیولی فارمولا CH_4 ہے۔



(Properties of Methane)

(الف) طبعی خواص (Physical Properties)

- (1) خالص میتھین بے رنگ اور بے بو گیس ہے۔
- (2) یہ گیس سانچہ کے ذریعے منجمد کر کے بے رنگ سانچہ حالت میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔
- (3) اس کا نقطہ گھولناؤ -164°C اور نقطہ انجماد -184°C ہے۔
- (4) مرکباتی گیسوں (Compound Gases) میں سب سے ہلکی گیس ہے۔
- (5) پانی میں ناعمل پذیر ہے۔ لیکن نامیاتی انحلال (Organic Solvents) میں حل پذیر ہے۔

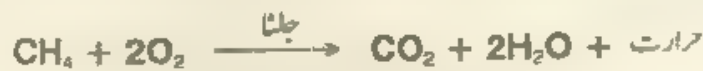
(Stability)

(1) قیام پذیر (Stability)

میتھین ایک قیام پذیر ہائیڈرو کاربن ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ سلفیورک ایسڈ اور نکلینر کے ساتھ عمل نہیں کرتی۔

(2) احتراق (Combustion)

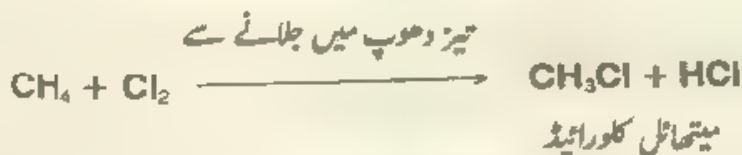
میتھین ہوا میں جہنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات کی صورت میں پانی پیدا کرتی ہے۔



یہ گیس زردی مائل نیلے شعلے سے جل کر بہت زیادہ حرارت خارج کرتی ہے جسے حرارت احتراق کہتے ہیں۔

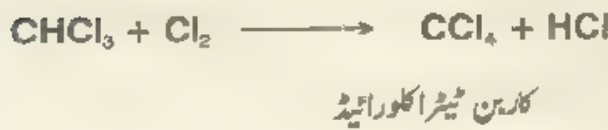
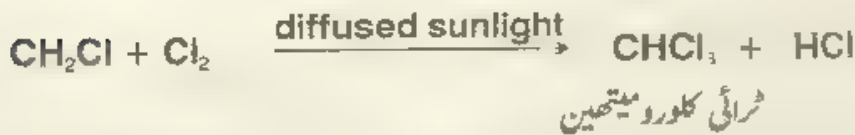
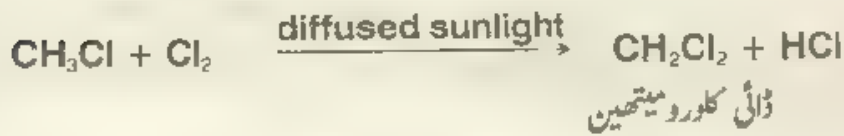
(3) کلورین کا عمل (Action of Chlorine)

- (i) میز دھوپ کی موجودگی میں میتھین کو کلورین کے ساتھ جلانے سے زبردست دھمکے کے ساتھ ہائیڈرو کلورک ایسڈ اور کاربن پیدا ہوتے ہیں۔



میتھین سورج کی روشنی میں کلورین کے ساتھ عمل کر کے مندرجہ ذیل بدلی حاصلات (Substitution Products) پیدا کرتی ہے۔

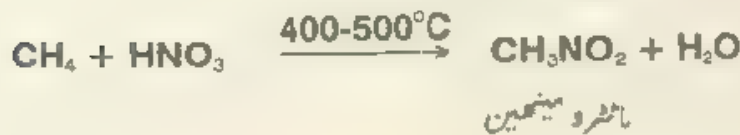
اس مرکب میں ایک ور ہائیڈروجن ایٹم کی جگہ دوسرا کلورین ایٹم لے لیتا ہے اس طرح ضمنی تعاملات (Side Reactions) مندرجہ ذیل ہوں گے۔



برومین بھی میتھین کے ساتھ اسی طرح عمل کرتی ہے۔

(4) نائٹریشن (Nitration)

میتھین ور مرکب نائٹریک ایسڈ کے بخارات $400-450^\circ\text{C}$ پر نائٹرو میتھین بنتے ہیں۔



(5) کرکٹنگ (Pyrolysis or Cracking)

500-700 سینٹی گریڈ پر میتھین کو ہوا کی عدم موجودگی میں گرم کرنے سے ہائیڈروجن گیس اور کاربن حاصل ہوتی



نوفی گیس کی روشنی سے حاصل شدہ ہائیڈروجن مصنوعی کدکی تالیف (Synthesis) میں استعمال ہو رہی

ہے۔

15.9 زنجیر سازی (Catenation)

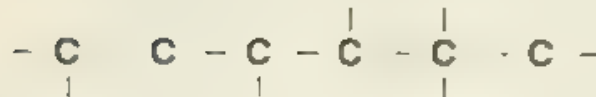
اب ہم نامیاتی مرکبات کے اس پہلو پر مختصر سی بحث کا آغاز کرتے ہیں کہ، خیر یہ مرکبات کیوں کرنی زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ اس کی ایک خاص وجہ کاربن کی دوری جدول میں منفرد حیثیت ہے۔

کاربن کا ایٹم دوسرے عناصر کے چار ایٹم کے ساتھ کوویلنٹ بانڈ یا زنجیر بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے اور ضرورت کے مطابق کاربن کے ایٹم آپس میں بھی کوویلنٹ بانڈ سے جڑ کر رہتے ہیں۔ چنانچہ یہی وجہ ہے کہ کاربن کے ایٹم جہاں دوسرے عناصر کے ساتھ مل کر متعدد مرکبات بناتے ہیں وہاں آپس میں، انہی طریقوں سے منسلک ہو کر لمبی کڑیوں (Chains) اور بند حلقوں (Cyclic Compounds) کو جنم دیتے ہیں۔ ایک کاربن ایٹم کا دوسرے کاربن ایٹم کے ساتھ ملکر زنجیر بنانے کا عمل زنجیر سازی (Catenation) کہلاتا ہے۔ ایسی چند زنجیروں یا کڑیوں کے خدوخال مندرجہ ذیل اشکال میں دکھائے گئے ہیں۔

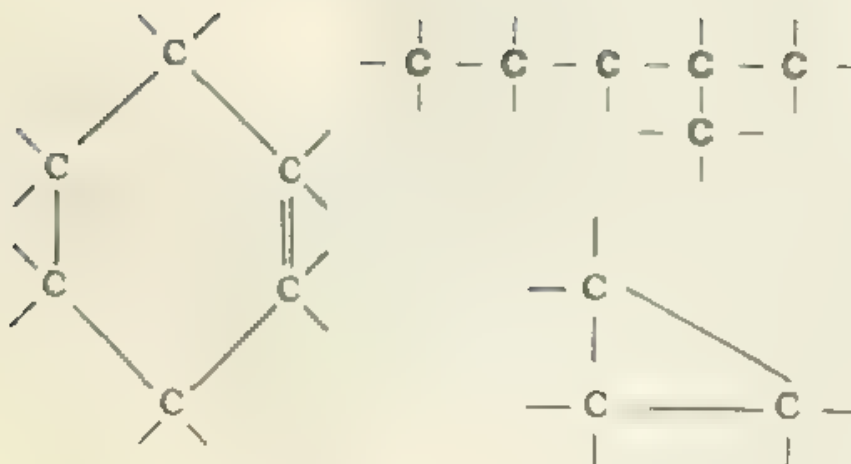
(1) تین کاربن والی کڑی



(2) چھ کاربن والی سیدھی کڑی



(3) چھ کاربن والی شاخیں کڑی

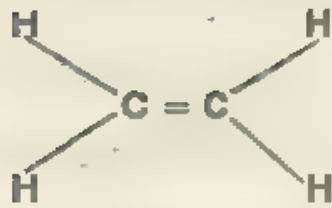


(4) کاربن کے بند حلقے

مثالوں میں دو کاربن ایٹم ایک کوویلنٹ بانڈ سے جوڑے گئے ہیں۔ یہ بھی ممکن ہے کہ دو کاربن چار یا چھ الیکٹرانوں کے باہمی ملاپ سے بالترتیب ڈبل یا ٹریپل کوویلنٹ بانڈ میں منسلک ہو جائیں۔ اس طریق کار کی کچھ مثالیں ذیل میں دی جاتی ہیں۔

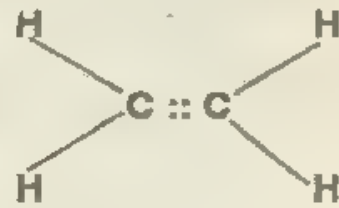
(i) ڈبل کوویلنٹ بانڈ والے کاربن کا مرکب

(ii) ٹریپل کوویلنٹ بانڈ والے کاربن کا مرکب



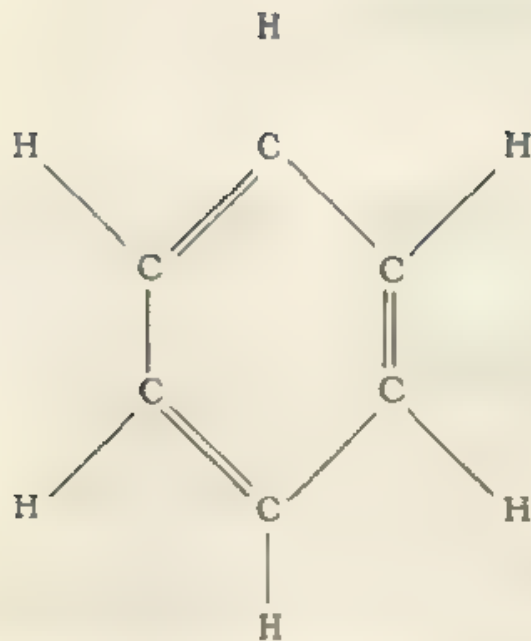
ایٹھین (Ethene)

شکل 15.2



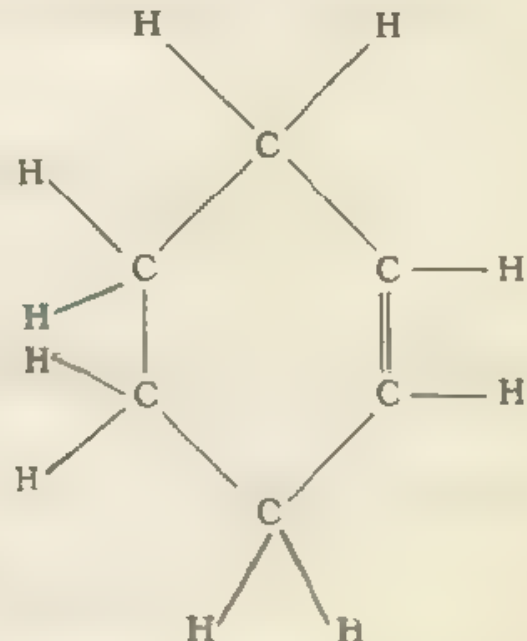
ایٹھین (Ethylene)

بند حلقوں میں بھی اس قسم کے بانڈ مل سکتے ہیں۔ ذیل میں مثالیں دی جاتی ہیں۔



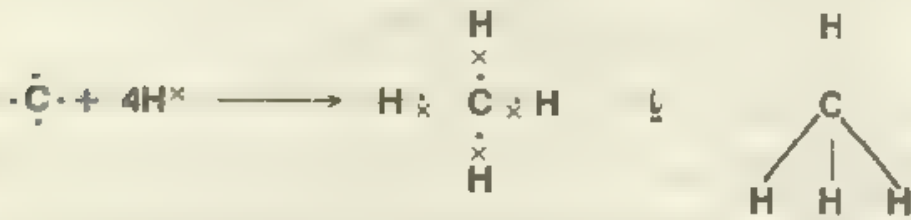
بنزین

شکل 15.3



سائیکلو ہیکسین

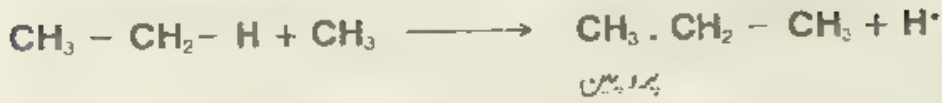
کاربن کے مرکبات کے متعلق استا جان لینے کے بعد ہمارے لیے یہ باعث دلچسپی ہو گا کہ ہم اس کا مطالعہ کریں کہ کاربن سے اس قدر زیادہ مرکبات کس طرح بن جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہم کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات ہائیڈروکاربن کا انتخاب کرتے ہیں۔ اس سلسلے کا سادہ ترین مرکب میتھین (Methane) ہے۔ جس کا فارمولا CH_4 ہے اور جیسا کہ بیان ہو چکا ہے۔ کاربن کے بیرونی شیل میں چار الیکٹران ہوتے ہیں جن کی یہ ہمیشہ خواہش رہتی ہے کہ وہ آٹھ ہو جائیں اور ہائیڈروجن کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران ہوتا ہے جس کی یہ خواہش ہوتی ہے کہ وہ دو ہو چائیں اس ضرورت کے تحت کاربن چار کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے چار ہائیڈروجن کے ایٹموں کے ملاپ سے میتھین بناتا ہے جس کی الیکٹران ساخت یوں ظاہر کی جاسکتی ہے



اب ہمیں یہ دیکھنا ہے کہ دوسرے بے شمار ہائیڈروکاربن کس طرح وجود میں آتے ہیں۔ اس کے لیے ایک اصول کو ذہن نشین کریں۔ جس کے مطابق ان مرکبات کی تشکیل ممکن ہے۔ اگر میتھین کے مالیکیول میں سے ایک ہائیڈروجن ہٹا دی جائے تو باقی ماندہ مالیکیول کی شکل مندرجہ ذیل ہوگی۔



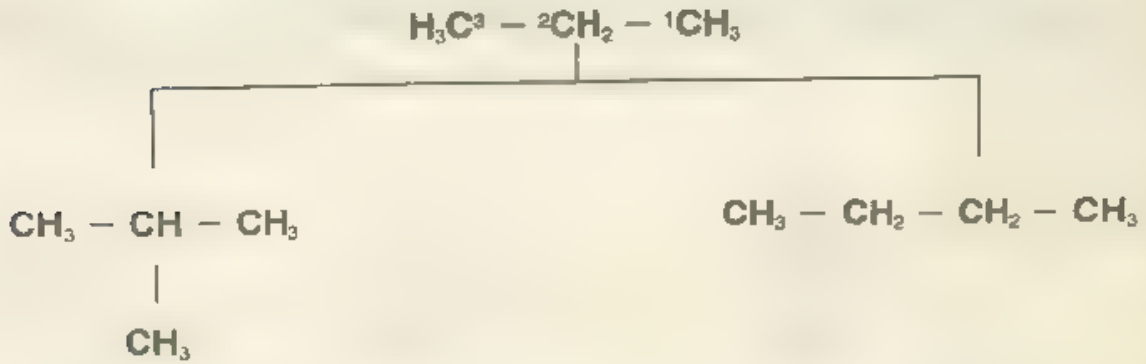
اس میں کاربن کا ایک الیکٹران مزید ایک کوویلنٹ بانڈ بنانے کی اہلیت رکھتا ہے۔ CH_3 کو میتھائل ریڈیکل کہتے ہیں۔ اس ریڈیکل کے استعمال سے جس قدر چاہیں ہم نئے ہائیڈروکاربن حاصل کر سکتے ہیں۔ اس کا طریقہ یوں ہے کہ کسی دوسرے ہائیڈروکاربن میں سے ہائیڈروجن (جو کہ ایک کوویلنٹ بانڈ بناتی ہے) کو میتھائل ریڈیکل (یہ بھی ایک کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے) سے تبدیل کر دیں مثلاً میتھین کے مالیکیول میں ایک ہائیڈروجن ایٹم کو میتھائل کے ساتھ تبدیل کرنے سے ایٹھین بنتی ہے اور ایٹھین کے ایک ہائیڈروجن ایٹم کو میتھائل کے ساتھ تبدیل کرنے سے پروپین (propane) بنتا ہے۔



اوپر بیان شدہ مثالوں میں ایسے ہائیڈرو کاربن دکھائے گئے ہیں، جن کے مرکزی ڈھانچوں میں سیدھی زنجیریں (Straight Chains) پائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ اسی اصول کے تحت شاخ دار زنجیروں (Branched Chains) والے مالیکیول بھی حاصل ہو سکتے ہیں۔ اس کی ایک مثال آئی سوپوٹین (Isobutane) اور پروپین سے حاصل کی جاسکتی ہے۔



پروپین کے مالیکیول میں تین کاربن کے انٹیم ہیں۔ جن پر نمبر لگا دیے گئے ہیں۔ گر کاربن نمبر 1 و 3 کے کسی ہائیڈروجن کو میٹھائل ریڈیکل سے تبدیل کیا جائے تو ایک سیدھی زنجیروں والا مرکب نارمل بیوٹین حاصل ہو گا اور اگر کاربن نمبر 2 والا ہائیڈروجن تبدیل کیا جائے گا تو شاخ دار زنجیر والا ہائیڈرو کاربن آئی سوپوٹین حاصل ہو گا۔

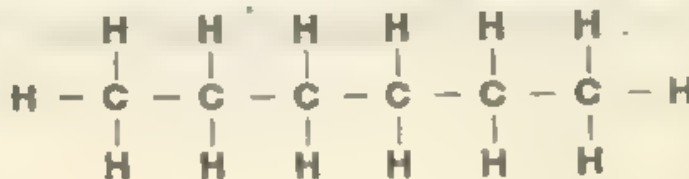


آئی سوپوٹین

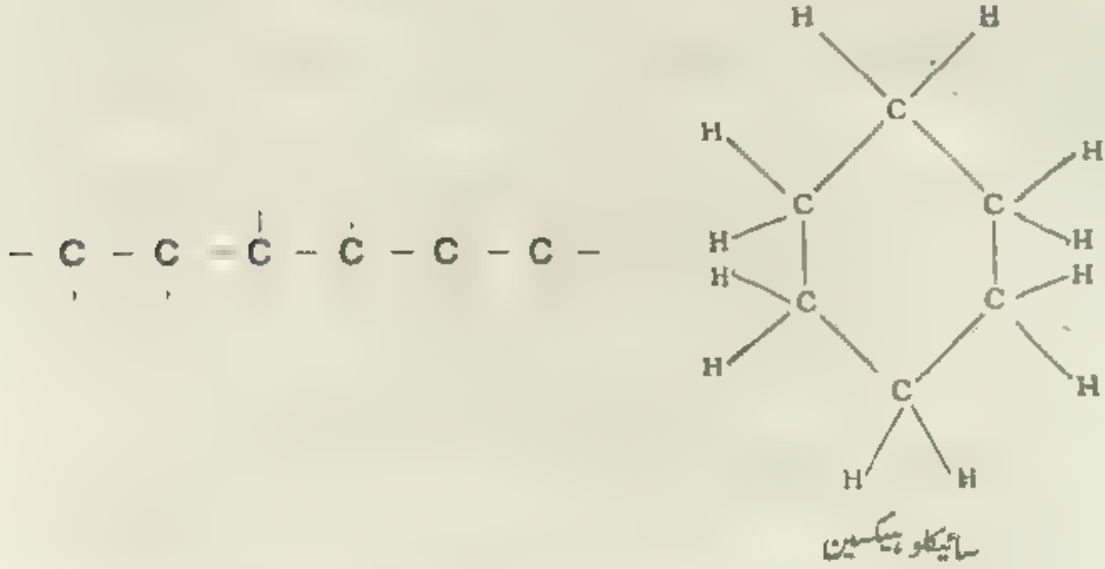
شکل 15.4

نارمل بیوٹین

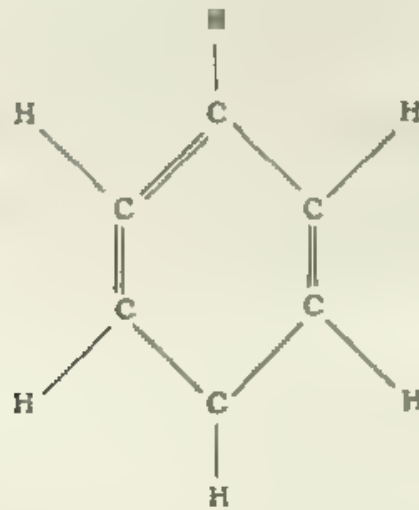
اس اصول کو یہاں تک سمجھ لینے کے بعد یہ اندازہ ہو گیا ہو گا کہ اگر اس عمل کو جاری رکھا جائے تو ہزاروں کی تعداد میں مطلوبہ شکل رکھنے والے سیدھی زنجیر کے حامل یا شاخ دار زنجیر کے حامل یا ہائیڈرو کاربن بنائے جاسکتے ہیں اور



اسی انداز میں اس اصول کو استعمال کر کے بند حلقوں والے مرکبات بھی حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ مثال کے طور پر چھ کاربن ایٹم رکھنے والا سیدھی زنجیر کا ہائیڈرو کاربن ہیکسین (Hexane) کہلاتا ہے۔ جس میں تمام کاربن آپس میں سنگل کوویلنٹ بانڈ سے ملے ہوئے ہیں۔

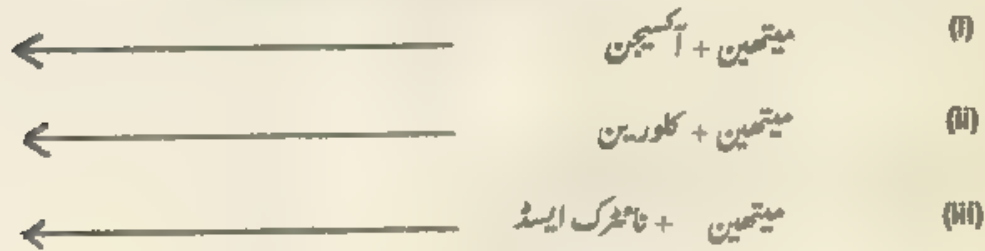


چھ کاربن ایٹم پر مشتمل بند حلقے والا ہائیڈرو کاربن سائیکلو ہیکسین (Cyclohexane) کہلاتا ہے۔ اس مرکب کے اندر بھی کاربن کے ایٹم آپس میں سنگل کوویلنٹ بانڈ سے منسلک ہیں۔



سوالات

- (1) (الف) نامیاتی کیمیا سے کیا مراد ہے؟ نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات سے کس طرح مختلف ہیں۔
(ب) علم کیمیا کی اس اہم شاخ کا مختصر تاریخی پس منظر تحریر کیجیے۔
- (2) روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے چند نامیاتی مرکبات کے نام اور استعمال تحریر کریں۔
- (3) (الف) پٹرولیم کی ابتداء کے بارے میں نظریات بیان کیجیے۔
(ب) پٹرولیم میں کس طرح کے مرکبات پائے جاتے ہیں۔ چند ایک مرکبات کے نام تحریر کیجئے۔
(ج) پاکستان میں پٹرولیم کہاں پایا جاتا ہے؟ نیز اس کی کسری کشید کیسے کی جاتی ہے؟
- (4) (الف) قدرتی گیس سے کیا مراد ہے؟ پاکستان میں قدرتی گیس کے ذخائر کہاں کہاں پائے جاتے ہیں؟
(ب) قدرتی گیس کی لغایت پر نوٹ لکھئے۔
- (5) نامیاتی مرکبات کی زنجیر سازی (Catenation) کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں۔ مثالیں دے کر اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- (6) مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیے۔
(i) پالیتھین (ii) پلاسٹکس (iii) اڈویات
- (7) مندرجہ ذیل کیمیائی تعاملات کو شرائط کے ساتھ متوازن مساوات کی صورت میں تحریر کریں۔



10.1 بناسپتی کھی (Vegetable Ghee)

بناسپتی کھی سے ہر شخص واقف ہے۔ جب ویسی کھی ہماری ضروریات کے لئے ناکافی ہو گیا تو کیمیا دانوں نے ایسے کیمیائی طریقے دریافت کیے۔ جن کی مدد سے چند نباتاتی تیلوں سے بناسپتی کھی تیار کیا جانے لگا۔ جن مشہور تیلوں سے یہ کھی تیار کیا جاتا ہے ان کے نام مندرجہ ذیل ہیں۔

(1) بنولے کا تیل (Cotton seed oil)

(2) سویا بین کا تیل (Soyabean oil)

یہ تیل عام درجہ حرارت پر مائع ہوتے ہیں اور اس حالت میں بھی کھانا پکانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ لیکن یہی مائع تیل کیمیائی طریقوں سے ہائیڈروجن کے ساتھ عمل انگیز (Catalyst) کے واسطے سے ٹھوس کھی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تیل اور کھی میں بنیادی فرق یہ ہے کہ تیل عام درجہ حرارت پر مائع ہوتے ہیں جبکہ کھی عام درجہ حرارت پر ٹھوس ہوتا ہے۔

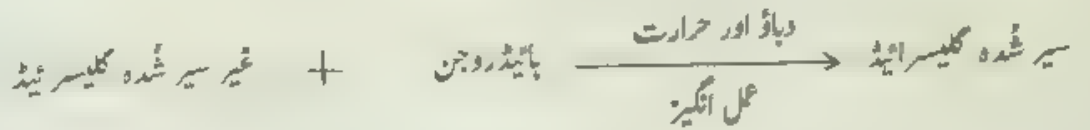
بناسپتی کھی کی تیاری (Preparation of Ghee)

تیل کو پہلے صاف کیا جاتا ہے۔ اس کا رنگ کاسٹے کے لیے کھریا مٹی استعمال کی جاتی ہے اور ہدیو دور کرنے کے لیے اسے تیز گرم بھاپ سے گرم کیا جاتا ہے۔ حاصل شدہ خالص تیل کو 180°C پر گرم کیا جاتا ہے تاکہ اس میں سے ہوا اور نمی خارج ہو جائے۔

اس کے بعد اس میں عمل انگیز نیکل (Nickel) دباؤ کے تحت ملایا جاتا ہے۔ 36 سے 45 کلوگرام تیل کے لیے 0.22 کلوگرام سے 0.67 کلوگرام تک نیکل درکار ہوتا ہے جب عمل مکمل ہو جاتا ہے تو ہائیڈروجن گزاری جاتی ہے۔ اب اس

تیل کو دیکھا جاتا ہے کہ یہ ٹھوس حالت میں آنے کے لئے موزوں ہے یا نہیں۔ اگر یہ ٹھیک ہو تو پھر اسے ٹھنڈ کر لیا جاتا ہے۔ مخصوص قسم کے فٹروں میں اسے گزار کر بھل کو علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ جسے کئی بار استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک دفعہ پھر تیار شدہ کچی کے رنگ و بو کو دور کیا جاتا ہے اور اس میں ایسی چیزیں ڈالی جاتی ہیں جن سے یہ خوش ذائقہ، خوشبودار اور خوش نما ہو جاتا ہے۔ اس کی غذائیت کو مزید بہتر بنانے کے لئے وٹامن اے اور وٹامن ڈی ملائے جاتے ہیں اور اس کے بعد کچی ڈبوں میں بند کیا جاتا ہے۔

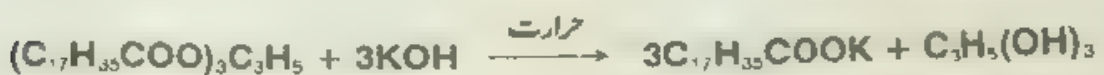
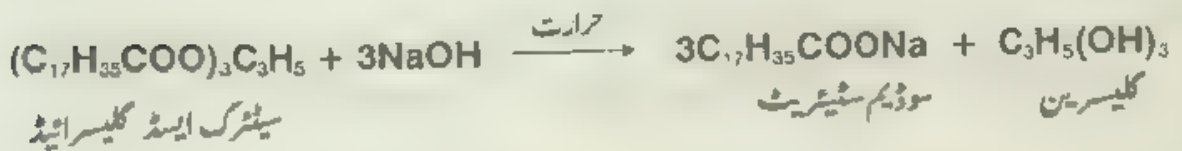
بنا سستی کچی بنانے میں مندرجہ ذیل کیمیائی عمل ہوتا ہے۔ تیل جو غیر سیر شدہ تیزابوں کے گلیسرائیڈز ہوتے ہیں ان میں بھل بطور عمل انگیز استعمال کر کے ہائیڈروجن کیس گزاری جاتی ہے اور یہ مٹن حالت سے ٹھوس حالت میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس عمل کو درج ذیل مساوات سے ظاہر کر سکتے ہیں۔



16.2 صابن اور غیر صابونی مصفیٰ (Soap and Detergents)

صابن کا استعمال صفائی کے لیے بہت ضروری ہے۔

تیل اور چربی میں نمیاتی تیزابوں کے گلیسرائیڈز (Glycerides) پائے جاتے ہیں۔ گلیسرائیڈز کئی نمیاتی تیزابوں مثلاً اولیک ایسڈ (Oleic acid) پالمٹک ایسڈ (Palmitic acid) سٹیرک ایسڈ (Stearic acid) اور گلیسرین کے مرکبات ہوتے ہیں ان گلیسرائیڈز کو جب کاسٹک سوڈا یا کاسٹک پوٹاش سے ملایا جاتا ہے تو گلیسرین علیحدہ ہو جاتی ہے اور سیر شدہ محلول کے سالٹ بن جاتے ہیں۔ جن کے نام یہ ہیں۔ سوڈیم یا پوٹاشیم پالمیٹ (Palmitate) سٹیئرٹ (Stearate) اولی ایٹ (Oleate)۔ سوڈیم یا پوٹاشیم کے یہ سالٹ صابن کہلاتے ہیں۔ اس کیمیائی عمل کو یوں ظاہر کر سکتے ہیں۔



1- صابن بنانے کا طریقہ (Method of Preparation of Soap)

صابن دو طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے ۔

1- ٹھنڈے طریقے سے (Cold Method)

2- گرم طریقے سے (Hot Method)

1- ٹھنڈے طریقے سے (Cold Method)

• ٹھنڈے طریقے سے صابن کی تیاری میں حیوانی چربی اور کوکونٹ آئل کو مرکب کاسٹک سوڈا (Concentrated Caustic Soda) کے محلول کے ساتھ بڑی تیزی سے ملایا جاتا ہے ۔ اس دوران درجہ حرارت خود بخود بڑھ جاتا ہے ۔ کچھ دیر کے بعد صابن ٹھوس شکل اختیار کر لیتا ہے ۔ اس طرح تیار شدہ صابن میں گلیسرین بھی موجود ہوتی ہے گھریلو طور پر اور چھوٹے صنعتی پیمانے پر صابن کی تیاری عموماً اس ٹھنڈے طریقے سے ہی کی جاتی ہے ۔

2- گرم طریقے سے (Hot Method)

بڑے بڑے مخصوص نینکوں میں چربی یا تیل کو بھپ سے گرم کیا جاتا ہے اس کے بعد آہستہ آہستہ اس میں کاسٹک سوڈا ملایا جاتا ہے اور بھپ کی مدد سے اسے خوب ہلایا جاتا ہے ۔ تاکہ یہ سارا مواد صاف ہو جائے ۔ اس میں ناریل کا تیل بھی ڈالا جاتا ہے ۔ اس کے ساتھ ہی خشک سوڈیم کلورائیڈ بھی ڈالتے ہیں اور سارے محلول کو خوب اُبلاتا جاتا ہے ۔ اس طرح سے گلیسرین علیحدہ ہو جاتی ہے اور صابن اوپر آ جاتا ہے اسے دوبارہ کاسٹک سوڈے سے ہل کر مزید صاف کیا جاتا ہے اور اس میں سوڈیم سیلیکیٹ ، دھوبی سوڈا اور ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ (Tri-Sodium Phosphate) جیسی کیمیائی اشیاء ملائی جاتی ہیں تاکہ اس کا سخت پن بہتر ہو سکے ۔ اس کے بعد اسے ٹھنڈا کرتے ہیں اور مختلف سائچوں میں ڈال کر اسے ٹھوس شکل میں تبدیل کر لیتے ہیں ۔ اس ٹھوس شکل سے مختلف سائز کی ٹکیاں ، ڈیاں اور پُورے حاصل کر لیتے ہیں اور ان کو کانڈوں اور ڈبوں میں بند کر دیا جاتا ہے ۔

2- صابن کی اقسام (Kinds of Soap)

صابن مختلف اقسام کے ہوتے ہیں ۔

1- کپڑے دھونے کا صابن (Laundry Soap)

یہ معمولی صابن ہوتا ہے جو عام چربی سے حاصل کیا جاتا ہے ۔ اس میں گندہ بیروزہ استعمال کیا جاتا ہے جس کی وجہ

سے صابن زیادہ حل ہوتا ہے اور جھاک بھی اسی سے پیدا ہوتا ہے۔ وزن بڑھانے کے لئے اس میں سوڈیم سیلیکیٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

2 - ٹائیلٹ صابن : (Toilet Soap)

یہ صابن اعلیٰ درجہ کی چربی یا تیل سے بنائے جاتے ہیں اس کو خوشبودار بنانے کے لیے اس میں خوشبو ملائی جاتی ہے اور اس کی بدبو کو دور کرنے کے لیے اس میں مختلف اشیاء استعمال کی جاتی ہیں۔

3 - برتن دھونے والا صابن (Kitchen Soap)

اس صابن میں رگڑ والا مادہ مثلاً ریٹ یا پسا ہوا سنگ مرمر، صابن کا سفوف اور سوڈیم کاربونیٹ (دھوبی سوڈا) ہوتے ہیں۔ باریک رگڑ والی چیز برتنوں کو دھونے کے کام آتی ہے۔

4 - شیونگ کریم (Shaving Cream)

اس صابن میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (کاسٹک پوٹاش) کو زیادہ مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے اور سٹیرک ایسڈ بھی ملا جاتا ہے تاکہ صابن یا کریم خشک نہ ہونے پائے اور نرم رہے۔

3.16 صابنوں کی مختلف قسمیں (Different Types of Soaps)

جسم کی میل، پسینہ اور کپڑوں پر جو میل جمع ہو جاتی ہے وہ صابن سے دھونے سے دور ہو جاتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ چکنائی کے ذرات پر صابن کی ایک ہاریک تہ بن جاتی ہے جو پانی میں چکنائی کو پنے ساتھ حل کر لیتی ہے اور اس طرح میل کے ذرات آسانی سے بدن یا کپڑے سے دور ہو کر دھل جاتے ہیں۔

16.3 غیر صابونی مضافی (Detergents)

غیر صابونی مضافی کیمیائی مرکبات ہوتے ہیں لیکن صابن نہیں۔ مگر ان میں میل وغیرہ دور کرنے کی خصوصیت پائی جاتی ہے۔ یہ پاؤڈر کی صورت میں دستیاب ہیں مثلاً مختلف واشنگ پاؤڈر وغیرہ غیر صابونی مضافی کی مثالیں ہیں۔ غیر صابونی مضافی میں ہلکے اور بھاری پانی میں جھاک پیدا کرنے کی خصوصیت پائی جاتی ہے یہ بھاری پانی میں استنا ہی اچھا کام کرتے ہیں جتنا کہ ہلکے پانی میں۔ اس لیے یہ صابن کی نسبت اچھے کلیننگ عاں (Cleansing agents) ہوتے ہیں۔

غیر صابونی مصفی زیادہ تر پٹرولیم کے مرکبات سے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً ڈوڈی سائل یینزین سلفونیت

(Dodecyl benzene sulphonate) ، ڈوڈی سائل سوڈیم سلفیٹ (Dodecyl sodium sulphate) اور الکائل ڈائی

میٹیل نیٹریل یینزین امونیم کلورائیڈ (Alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride) وغیرہ۔

مائع غیر صابونی مصفی سے پاؤڈر بنانے کے لیے اس میں سوڈیم ٹرائی فاسفیٹ (Sodium Triphosphate)

الکائل نیفتھیلین سلفونیت (Alkyl naphthalene sulphonate) اور ٹیٹرا سوڈیم پائروفاسفیٹ (Tetra sodium

pyrophosphate) ملا جاتا ہے۔

غیر صابونی مصفی کو جب پانی میں حل کیا جاتا ہے تو یہ پانی کے مالیکیولوں کی درمیانی قوت کشش کو کم کر دیتے ہیں

اور اس طرح پانی میں حل شدہ غیر صابونی مصفی آسانی سے کپڑوں میں جذب ہو جانے کے بعد میسے کپڑوں کو صاف کر دیتے ہیں۔

16.4 شکر (Sugar)

شکر کا کیمیائی نام سکروز (Sucrose) اور اس کا مالیکیولی فارمولا $C_{12}H_{22}O_{11}$ ہے۔ یہ نامیاتی مرکبات یعنی

کاربوہائیڈریٹ کے زمرے میں آتی ہے۔ کلکوز اور فرکٹوز بھی اسی گروپ میں پائے جاتے ہیں۔ سکروز (شکر) گنے اور چقندر سے حاصل کی جاتی ہے۔

شکر بنانے میں درج ذیل مراحل سے گزرنا پڑتا ہے۔

(1) رس نکالنا (Extraction of Juice)

تازہ گنے کو ایلیویٹر (Elevator) پر رکھ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ دیا جاتا ہے۔ ان کو آہنی ریلوں

(Iron rollers) میں سے گزر کر رس نکالا جاتا ہے۔ تین سے چار مرتبہ ریلوں میں سے گزارنے کے بعد اچھی طرح سے

رس نکال لیا جاتا ہے۔ باقی ماندہ پھوک (Bagasse) کہلاتا ہے۔ جسے بطور ایندھن، کاغذ یا ہارڈ بورڈ تیار کرنے کے

کام میں لیا جاتا ہے۔

(2) رس کی تصفیہ (Purification of Juice)

گنے کا خام رس بھورے سیاہ رنگ کا غیر شفاف مائع ہوتا ہے۔ اس میں 15 سے 20 فیصد تک شکر پائی جاتی

ہے۔ اس کے علاوہ معمولی مقدار میں کلکوز، فرکٹوز، نامیاتی تیزاب (Organic acid) مثلاً سٹرک ایسڈ (Citric acid)

اور آگزیکلک ایسڈ (Oxalic acid) کے علاوہ معدنی نمکیات اور پروٹین بھی پائے جاتے ہیں۔ سب سے پہلے اس رس کو مخصوص جالیوں سے گزار کر غیر حل شدہ کثافتیں دور کی جاتی ہیں۔ بعد میں مندرجہ ذیل اقدامات کے ذریعے غیر ضروری حل شدہ کثافتیں دور کی جاتی ہیں۔

(الف) کثافتوں کو دور کرنا : (Defecation)

گنے کے رس کو ٹینکوں میں بھاپ کے ذریعے گرم کیا جاتا ہے۔ اس میں 2 سے 3 فیصد چونا ڈالنے سے مندرجہ ذیل کثافتیں دور کی جاتی ہیں۔

(i) لسوئی مادہ (Colloid) بستگی صورت (Coagulated Form) اختیار کر کے ناعمل پذیر حالت میں الگ ہو جاتا ہے۔

(ii) نامیاتی تیزاب اپنے غیر حل شدہ کیلشیم کے مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں جن کو کینوس (Canvas) کے ذریعے تقطیر کیا جاتا ہے۔

(iii) جو کثافتیں (Thick Scum) سطح پر آ جاتی ہیں۔ ان کو بالائی طور پر علیحدہ کر کے صاف رس کو ٹینکوں میں ڈال دیا جاتا ہے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا غل (Carbonation)

گنے کے رس میں چوڑے کی اضافی مقدار کو کاربن ڈائی آکسائیڈ گزار کر ناعمل پذیر کیلشیم کاربونیٹ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ کیلشیم سکروز ناعمل پذیر کیلشیم کاربونیٹ کو تقطیر کے ذریعے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔



(ج) سلفر ڈائی آکسائیڈ کا غل (Sulphitation)

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے غل کے بعد رس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ گزاری جاتی ہے۔ اس غل سے چوڑے کی مکمل طور پر تبدیل اور کیلشیم سکروز کی تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ رس کا سیاہی مائل رنگ ہلکا ہو جاتا ہے۔ غل کے دوران ناعمل پذیر کیلشیم سلفائیٹ کو تقطیر کے ذریعے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

(د) عمل قلماء (Crystallization)

صاف شدہ گنے کے رس کو مخصوص ٹینکوں (Multiple Effect Vacuum Tanks) کے ذریعے کم دباؤ کے ساتھ کاڑھ کیا جاتا ہے۔ صرف پہلے کڑاہی (Pan) میں بھاپ گول پائپ کے ذریعے گزاری جاتی ہے اور یہی بھاپ دوسری

اور تیسری کڑاہی میں سے گزاری جاتی ہے۔ دوسری اور تیسری کڑاہی میں دباؤ کم سے کم رکھا جاتا ہے۔ اس طرح رس کاڑھا ہو کر شکر قلمی حالت اختیار کر لیتی ہے۔ تیار شدہ قلمی شکر کو مرکز گریز مشین (Centrifugal Machine) کے ذریعے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

(ر) عمل تخلیص (Refining)

حاصل شدہ قلمی شکر کا رنگ بھورا اور قدرے بدبو دار ہوتی ہے۔ اس کو دوبارہ ہلکے گرم پانی میں حل کر کے ہڈیوں کے کوئلے (Animal Charcoal) کے ذریعے تقطیر کر لیا جاتا ہے۔ صاف اور شفاف محلول سے دوبارہ عمل قلمائے کے ذریعے قلمی شکر علیحدہ کر لی جاتی ہے۔ گرم ہوا کے ذریعے خاص قسم کے ڈرائر استعمال کر کے قلمی شکر خشک کر لی جاتی ہے۔ شوکر کی قلمیں (Crystals of Sugar) علیحدہ کر لینے کے بعد قلم زامائع (Mother liquor) میں دوبارہ شوگر کی قلمیں ڈال کر مزید قلمی شکر حاصل کر لی جاتی ہے۔ قلمیں بحال لینے کے بعد باقی مانع راب (Molasses) کہلاتا ہے۔ ”راب“ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، الکوہل، مویشیوں کی خوراک اور کئی کیمیائی مرکبات بھی حاصل کیے جاتے ہیں۔ پاکستان میں شکر سازی کے کارخانے جدول 16.1 میں دیے گئے ہیں۔

جدول 16.1 پاکستان میں شکر سازی کے کارخانے

نمبر شمار	کارخانے کا نام	مقام
(1)	پرمیٹر شوگر ملز	مردان
(2)	چارسدہ شوگر ملز	چارسدہ
(3)	فرٹیٹر شوگر ملز	تحت بھائی
(4)	کریسنٹ شوگر ملز	فیصل آباد
(5)	کوہ نور شوگر ملز	جوہر آباد
(6)	راہولی کوآپریٹو شوگر ملز	گوجرانوالہ
(7)	غوجی شوگر ملز	منٹو محمد خاں
(8)	لیہ شوگر ملز	لیہ
(9)	نون شوگر ملز	بھلوال
(10)	مہران شوگر ملز	منٹو الہ یار
(11)	حسین شوگر ملز	جڑانوالہ

لاڑکانہ	لاڑکانہ شوگر ملز	(12)
چشتیاں	بہاولنگر شوگر ملز	(13)
پشاور	پشاور شوگر ملز	(14)
منڈی بہاؤ الدین	منڈی بہاؤ الدین شوگر ملز	(15)
دریا خاں	آدم جی شوگر ملز	(16)
رتن آباد	میرپور خاص شوگر ملز	(17)
بنوں	بنوں شوگر ملز	(18)
خاں پور	حٹی شوگر ملز	(19)
نواب شاہ	جیب شوگر ملز	(20)

11.5 . قلمی طبع کاری (Electroplating)

برقی طبع کاری ، برقی خاند کا اہم استعمال ہے ۔ اس عمل سے کم قیمت دھاتوں کی سطح پر برقی رو کے اثر سے زیادہ قیمتی اور اعلیٰ دھاتوں کی باریک تہ پڑھائی جاتی ہے ۔

زنک آلودگی (Rusting) دھات کی سطح پر ہوتی ہے ۔ اس سے بچاؤ کے لیے دھاتی اشیاء پر برقی طبع کاری کے ذریعے ایسی دھات کی تہ پڑھا دی جاتی ہے ۔ جو آسانی سے زنک آلود نہیں ہوتی ۔

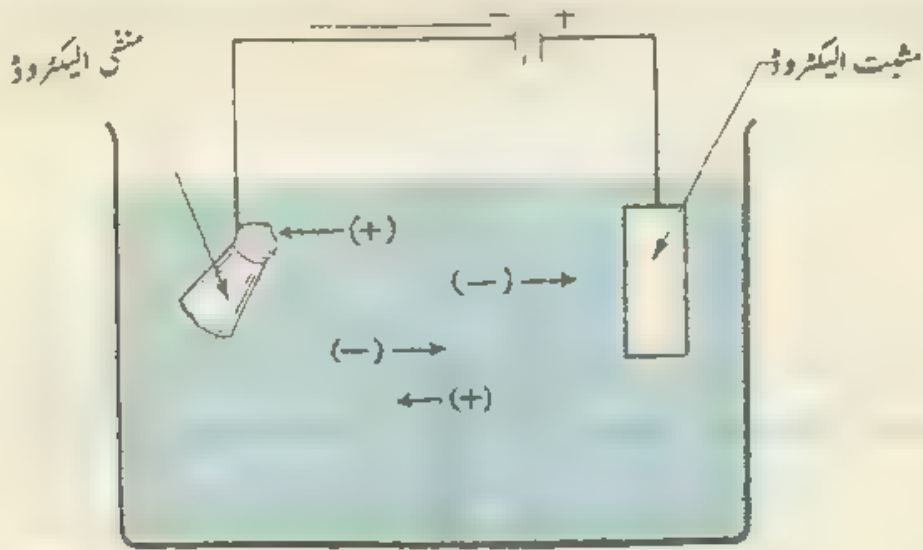
لوہے کو زنک آلودگی سے بچانے کے لیے اس کی سطح پر نکل ، کرومیم ، جست یا قلعی کی طبع کاری کی جاتی ہے ۔ بعض اشیاء پر سونے ، چاندی یا پائینیم کی برقی طبع کاری بھی کی جاتی ہے تاکہ ان پر چمک دیرپا رہے اور آرائش میں اضافہ برقرار رہے ۔

مختلف ڈبوں اور گھریلو برتنوں پر قلعی کی طبع کاری کی جاتی ہے ۔ اس طرح ہینٹل کے گھریلو برتن ہینٹل سے پیدا ہونے والے زہریلے مرکبات سے محفوظ رہتے ہیں ۔ لوہے کی چادر پر جست (زنک) کا طبع کیا جاتا ہے ۔

سادہ طبعی طریقہ سے پکھلی ہوئی دھات کو گرم سطح پر پھیلا دیا جاتا ہے ۔ مثلاً گھریلو برتنوں کو صاف کرنے کے بعد گرم کر کے روٹی کے ذریعے پکھلی ہوئی قلعی کو برتن کی گرم سطح پر پھیلا دیا جاتا ہے اس طرح برتنوں پر قلعی کی ہلکی سی تہ کی وجہ سے مخصوص چمک پیدا ہو جاتی ہے اور برتن زنک آلودگی سے محفوظ رہتے ہیں ۔

جس دھات کا طبع کرنا مقصود ہو اس کا مناسب مرکب محلول کی صورت میں ایک شیشے کے برتن میں ڈال دیا جاتا ہے ۔ اسی محلول میں اسی دھات کا پتھر لٹکا کر میٹری کے مثبت الیکٹروڈ (Anode) کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے جس چیز پر

لمح كرنا هوتا هف اسف خوب صاف كر كف فففرى كف منفى اللففروؤ كف سافف فا دفا فاتا هف - برقى رو كزارف نف فر اس دحات كى بارفك فف اس ففز فر فرفف فافى هف اور مشفب اللففروؤ كف سافف لكى فوفى دحات آففف آففف محلول مفف حل فوفى فافى هف -



فكل 18.1 برقى لمح كارى

(Methods of Electro Plating)

برقى لمح كارى كى مزفد مثالفن

(1) فكل فففففنگ : (Nickel Plating)

زنك آلوفكى سف ففاؤ كف لفف دحاتف اففاء فر فكل كى فلكى سف ففف فرففانف فافى هف - فف فل ففى برق فاففدكى كف ذرففف هوتا هف - فكل كى اس لمح كارى كو فكل فففففنگ كففف مفف -

فن اففاء فر فكل كى لمح كارى دركار فو اففن منفى اللففروؤ كف طور فر فكل سلفففث كف محلول مفف لفا دفا فاتا هف - برقى رو كزارف نف سف فكل فلفففف فو كر منفى اللففروؤ سف لكانف فوفى ففز فر فلكى ففف كى صوفت مفف ففنا شروع فو فافى هف -

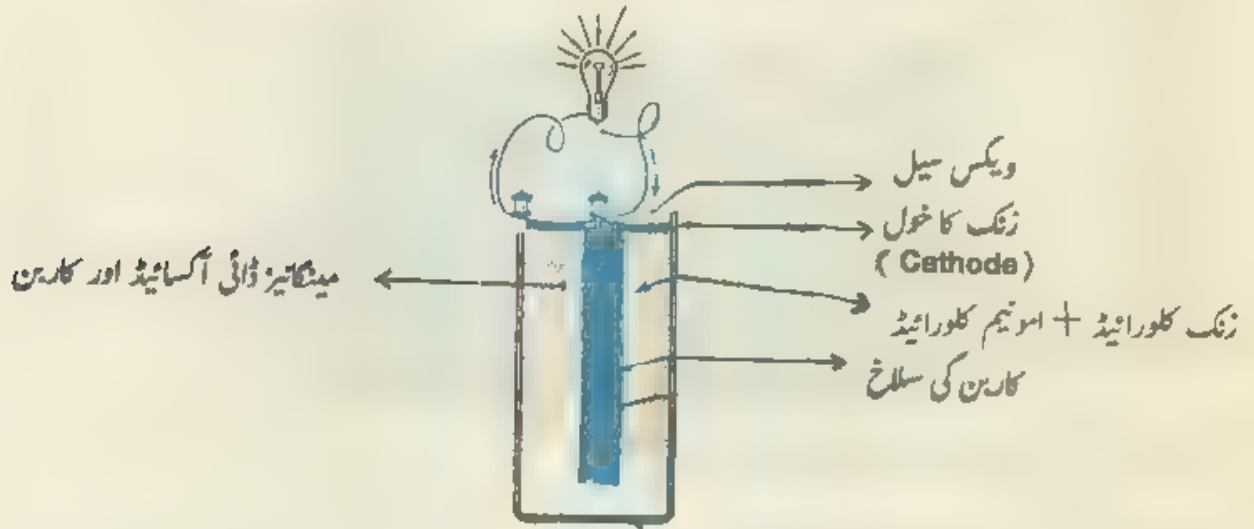
(Chrome Plating)

زنك آلوفكى سف ففاؤ كف لفف فف دحاتف اففاء فر كرومفم كى فلكى سف ففف فرففف لمح كارى فرففانف فافى هف فو اسف

کروم پلیٹنگ کہتے ہیں۔ اس میں پوٹاشیم کرومیٹ یا پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔

16.6 خشک سیل (Dry Cell)

خشک سیل عام طور پر کھلونوں، ٹرانسپیر اور عارضی روشنی پیدا کرنے کے لیے ہرج میٹری میں استعمال کیے جاتے ہیں۔



شکل 16.2 خشک سیل

خشک سیل کے اجزاء ترکیبی

- 1- کاربن کا سفوف 40 فیصد
- 2- مینگنائز ڈائی آکسائیڈ 40 فیصد
- 3- امونیم کلورائیڈ 8 فیصد
- 4- زنک کلورائیڈ 8 فیصد
- 5- کلیمسٹین 4 فیصد

مینگنائز ڈائی آکسائیڈ کا اضافہ کرنٹ کو زیادہ دیر متواتر رکھتا ہے

خشک سیل، زنک (جست) کے ایک سلنڈر نما خول پر مشتمل ہوتا ہے جس پر عمل نکسید ہوتا ہے۔ یہ خول مثبت الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔ جس کے درمیان کاربن کی ایک سلخ ہوتی ہے جو منفی الیکٹروڈ کا کام دیتی ہے۔

کاربن اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کو کلیسرین کے ساتھ نہر کر کے کاربن کی سداغ کے گرد لگا دیا جاتا ہے۔ اس سیاہ آمیزے اور زنک کے خول کے درمیان مونیم کلورائیڈ اور زنک کلورائیڈ کا سفوف کلیسرین کے ساتھ ملا کر بھر دیا جاتا ہے۔

سیل کو موسم یا مکھ وغیرہ سے واٹر پروف (Water Proof) بنا دیا جاتا ہے تا کہ آمیزہ کی حمایت جلد کمزور نہ ہو جائے۔ جب دونوں الیکٹروڈز یعنی زنک کے خول اور کاربن کی سداغ کو دیا جائے تو زنک سے کاربن کی طرف الیکٹرون رواں ہوتے ہیں اور برقی رو چلنا شروع ہو جاتی ہے۔

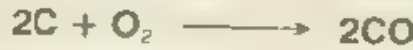
16.2 آئرن دھات سازی (Metallurgy of Iron)

لوہے کے معدنی مرکبات اور کچی دھاتوں کا ذکر باب 14 میں تفصیلاً بیان کیا جا چکا ہے۔ لوہا عموماً ہیمائیٹ (Fe₂O₃) سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کچی دھات میں سیڈکا (SiO₂) مینگانیز (Mn) فاسفورس (P) اور سفر (S) کی کمزور مقدار بطور کثافت پائی جاتی ہے۔ جھکڑ بھٹی (Blast Furnace) میں مناسب میکانیکی نظام کے ذریعے 5 حصے لوہے کی کچی دھات 2 حصے کوک اور 1 حصہ چوٹے کے پتھر کا آمیزہ جھکڑ بھٹی کے بالائی سرے سے داخل کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل 16.3 سے ظاہر ہے۔

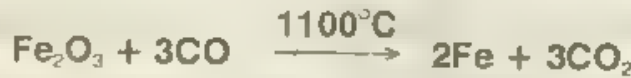


شکل 16.3 لوہا سازی کے لیے جھکڑ بھٹی

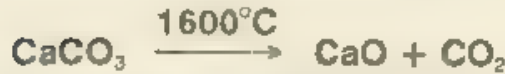
جھکڑ بھٹی کے نیچے سرے کے قریب گرم ہوا کا جھکڑ (Hot Air Blast) داخل کیا جاتا ہے۔
گرم ہوا کے جھکڑ کی مدد سے کوک (Coke) کے بننے سے کاربن مانو آکسائیڈ اور کاربن ڈی آکسائیڈ پیسہ ہوتی ہے۔



اس بلند درجہ حرارت پر کوک (Coke) اور پیدا شدہ کاربن مانو آکسائیڈ استعمال کیے گئے آئرن آکسائیڈ کی تخفیف کرتے ہیں۔



پونے کا پتھر (CaCO₃) بھی تحلیل ہو کر پونا (CaO) بناتا ہے



جو مختلف کثافتوں کے ساتھ مل کر میل یعنی سیلگ (Slag) کی صورت اختیار کر رہتا ہے اور پگھلے ہوئے لوہے پر تیرتا ہے۔ بھٹی سے سیلگ اور پگھلے ہوئے لوہے کو علیحدہ علیحدہ تھامس کے ذریعے نکال لیا جاتا ہے۔



حاصل شدہ خام لوہے میں تقریباً 4-5 فیصد کاربن 2 فیصد سلیکا (Silica) اور قلیل مقدار میں فسفورس اور میٹالیز بطور مادوث (impurities) پائے جاتے ہیں۔ یہ خام لوہا ڈھلوان لوہا (Pig iron) بھی کہلاتا ہے۔

16.8 سیمنٹ (Cement)

سیمنٹ ریت (Sand)، بگری (Gravel) اور دوسرے اجزاء کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔ یہ سلیٹی رنگ کا نہایت ہریک سفوف ہوتا ہے جو عمارتیں، سرنکیں، بڑے بڑے پل اور ڈیم وغیرہ بنانے کے کام آتا ہے۔

سیمنٹ کی تیاری کا خام مال (Preparation of cement from raw material)

1- چونے کا پتھر

2- اعلیٰ قسم کی چکنی مٹی جس میں مندرجہ ذیل آکسائیڈ بھی موجود ہو

(الف) سیلیکا (SiO_2)

(ب) ایومینا (Al_2O_3)

(ج) میگنیشیم آکسائیڈ (MgO)

(د) آئرن آکسائیڈ ($\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$)

(3) چسبہ کی مناسب مقدار سیمنٹ کے جلد جھڑ (Setting) کو روکتی ہے۔

سیمنٹ کی تیاری (Preparation of Cement)

خام اجزاء کو مختلف مشینوں کے ذریعے ریزہ ریزہ کر کے سفوف بنا لیا جاتا ہے۔ ان اجزاء کو مناسب تناسب میں ملا کر مندرجہ ذیل طریقوں سے سیمنٹ تیار کیا جاتا ہے۔

1- خشک طریقہ : (Dry Process)

یہ طریقہ اسی صورت میں بہتر رہتا ہے جب خام مال بہت سخت اور خشک ہو۔

2- تر طریقہ (Wet Process)

تر طریقہ مرطوب اور نرم خام مال کی صورت میں بہتر رہتا ہے ہمارے ملک میں تر طریقے سے ہی سیمنٹ تیار کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں مٹی کو دھون چکینوں (Wash Mills) کے ذریعے چھنی طرح دھو دیا جاتا ہے۔ اور غیر ضروری کثافتیں اور لوہیں مثلاً کار، کوارٹز (Quartz) وغیرہ بھی علیحدہ کر دی جاتی ہیں۔ اس کے بعد چونے کے پتھر کا سفوف مناسب مقدار میں ملا کر یکجان گاڑھا مادہ یعنی کچ (Slurry) تیار کی جاتی ہے۔

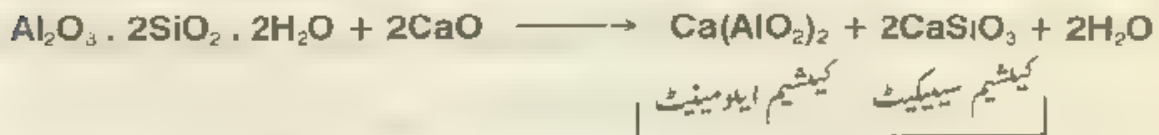
گردشی بھٹی (Rotary Kiln)

یہ ایک استوائی اور گھومنے والی بھٹی (Rotary Kiln) ہوتی ہے اس کی لمبائی عموماً 40 میٹر سے 100 میٹر اور قطر 2 سے 4 میٹر تک ہوتا ہے۔ یہ زمین کے ساتھ ترچھے طور پر تقریباً 80 درجے کا زاویہ بناتی ہے۔ لوہے کی چادر سے تیار

شدہ اس بھٹی کے اندر ایلو مینا یا میکشیٹیم آکسائیڈ کی آتشیں اینٹیں لگی ہوتی ہیں۔ یہ آتشیں اینٹیں ہند سے ہند درجہ حرارت بھی برداشت کر سکتی ہیں۔

سفوف شدہ آمیزہ یعنی کچ (Slurry) بھٹی میں ڈال دیا جاتا ہے۔ جو بھٹی کی گردش اور ڈھوان کی بناء پر خود بخود آگے کی طرف بڑھتا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کو 1000°C تک گرم کیا جاتا ہے۔ ابتداء میں پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے اور پھر چونے کے ہتھر کی تھیں ہوتی ہے جس سے چونا حاصل ہوتا ہے۔

تقریباً 1500°C پر چونے اور مٹی کے اجزاء یعنی ایلو مینا (Al_2O_3) اور سیلیکا (SiO_2) کیمیائی طور پر ملکر میکشیٹیم ایو مینٹ اور میکشیٹیم سیلیکیٹ بناتے ہیں۔ چونے کے ٹٹنے سے کلنکر (Clinker) ڈھیلوں کی صورت میں بنتی ہیں۔



کلنکر

ان گولیوں کو بھٹی سے نکال کر ٹھنڈا کر لیا جاتا ہے۔ پھر ان گولیوں کا سفوف بنا کر خاص چھلنیوں میں چھاتے ہیں۔ اس باریک سفوف میں 4 سے 5 فیصد چسبم لہ دیا جاتا ہے۔ چسبم کی مناسب مقدار سیمنٹ کے جلد جماؤ (Setting) کو روکتی ہے۔ تیار شدہ آمیزے کو بال مل (Ball Mills) میں ڈال کر مزید باریک کرنے کے بعد تھیلوں (bags) میں بھر لیا جاتا ہے۔

سیمنٹ کا جماؤ : (Setting of Cement)

سیمنٹ میں پانی ملا جائے تو حرارت پیدا ہوتی ہے اور پانی بھی خوب جذب ہوتا ہے اور آہستہ آہستہ سیمنٹ سخت ہوتا جاتا ہے۔

سیمنٹ کی بنی ہوئی چیزوں کو سخت ہونے میں مناسب وقت درکار ہوتا ہے۔ اس وقت نمی کی بڑی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر 5 سے 7 دن تک سیمنٹ سے تیار شدہ اشیاء کو پانی سے تر نہ رکھیں تو خشک ہونے پر ان میں دراڑیں پڑ جاتی ہیں اور سیمنٹ کی تہہ بیکار ہو جاتی ہے۔

جدول 16.2 پاکستان میں سیمنٹ کے کارخانے

نمبر شمار	کارخانے کا نام	اوسط سالانہ پیداوار
1	ذیل پاک حیدر آباد	0.5
2	غریب وال جہلم	0.35
3	ولیکراچی	0.3

0.28	وہ فیکٹری	4
0.25	میسپل لیفٹ واؤڈ خیل	5
0.12	ڈنڈوت	6

16.9 کاغذ (Paper)

کاغذ کا سب سے بڑا ماخذ سیلولوز (Cellulose) ہے۔ سیلولوز کاربوہائیڈریٹ کے ایک گروپ پولی سیکرائیڈ (Poly Saccharide) کے زمرے میں آتا ہے۔ جس کا کیمیائی فارمولا $(C_6H_{10}O_5)_n$ ہے سیلولوز کا ریشہ، لکڑی، پٹ۔ سن اور روئی میں کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ استعمال شدہ کاغذ دوبارہ اچھی قسم کا کاغذ تیار کرنے کے لیے استعمال میں لیا جاسکتا ہے۔

کاغذ سازی میں مندرجہ ذیل اہم مراحل سرانجام دیے جاتے ہیں۔

۱۔ لکڑی کے گروہ سے کی پیرنی (Preparation of Wood-Pulp)

نرم لکڑی کو سب سے پہلے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ دیا جاتا ہے۔ ان ٹکڑوں میں پائے جانے والے غیر سیلولوز مادے علیحدہ کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات کیے جاتے ہیں۔

(الف) میکانیکی طریقہ (Mechanical Process)

لکڑی یا گھاس پھوس (Straw) کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو پانی کے ساتھ گھونسنے والے ہتھروں پر مشتمل مشینوں (Grinders) کے ذریعے چھوٹے چھوٹے ریشوں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ میکانیکی طریقہ کے استعمال سے کودے کی کثافتیں دور نہیں ہوتیں اس لیے اس سے عام طور پر پیکنگ پیپر (Packing Paper) یا اخباری کاغذ تیار کیا جاتا ہے۔

(ب) کیمیائی طریقہ (Chemical Process)

لکڑی کے باریک ٹکڑوں کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) اور کیلشیم ہائی سلفائیٹ $Ca(HSO_3)_2$ کے محلول میں ملا کر دباؤ کے تحت گرم کیا جاتا ہے اور کودے میں شامل کثافتیں حل ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کیمیائی طریقہ سے کثافتیں علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

گودے کی آب شویی (Washing of Wood pulp)

گودے کو کتھنوں سے پاک کرنے کے لیے اور رنگ بہتر بنانے کے لیے کلورین گیس گزاری جاتی ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بھی رنگ کاٹ کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ رنگ کاٹ کے عمل کے بعد گودے کو پانی سے دھو کر سفیدی حاصل ہوتی ہے۔ گودے کو مختلف کیمیائی مرکبات سے ملا کر بھپ کے ذریعے خشک کر لیا جاتا ہے اور رولرز (Rollers) کے ذریعے لمبے لمبے شیٹ (Sheet) میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔

پاکستان میں کاغذ کے اہم کارخانے

نمبر شمار	کارخانے کا نام	مقام
1	چار سدہ پیپر ملز	چار سدہ
2	آدم جی پیپر ملز نوشہرہ	امان گڑھ (نوشہرہ)
3	دلوا پیپر ملز گھارو	گھارو
4	سیٹھی بورڈ ملز گوجرانوالہ کینٹ	راہوالی (گوجرانوالہ)
5	فلائنگ پیپر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ
6	ہیکیز پیپر ملز لاہور	چونگی آمر سدھو لاہور
7	لاٹانی پیپر ملز گوجرانوالہ	گوجرانوالہ
8	پاکستان پیپر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ
9	شالیمار پیپر ملز لاہور	مٹان روڈ لاہور
10	پربیسٹر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ
11	جوبلی پیپر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ
12	علی پیپر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ
13	منڈیالی پیپر ملز شیخوپورہ	شیخوپورہ

16.10 جوتوں کی پالش (Shoes Polish)

عام طور پر دو رنگوں کی "سیاہ" (Black) اور سُرخ مائل براؤن (Reddish Brown) شو پالش استعمال ہوتی ہے۔

سیاہ پولش کے اجزاء (Composition of Black Polish)

17.5 فیصد	خالص بیڑو ویکس (Bees Wax) یہ پالش میں نرمی اور چکنیٹ پیدا کرتی ہے۔	1
17.5 فیصد	تارپین کا تیل (Turpentine Oil) یہ تیل پالش میں مناسب نرمی برقرار رکھتا ہے اور پالش کو چمڑے میں جذب کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ تارپین کے تیل کی کمی سے پالش جلد خشک ہو جاتی ہے	2
10 فیصد	کارنوبا ویکس (Carnauba Wax) پالش کی بہت زیادہ نرمی کو دور کرتی ہے اور مناسب سختی پیدا کرتی ہے یہ پالش کی چمک بھی برقرار رکھتی ہے۔	3
15 فیصد	نکروسین آئل (Nigrosine Oil)	4
40 فیصد	کاسٹک سوڈا (Sodium Hydroxide)	5
(مناسب مقدار)	صابن (Soap) صابن پالش رکڑنے کی صلاحیت کو آسان بناتا ہے اس کو کم سے کم پانی کی ممکن مقدار میں گرم کر کے استعمال کرنا چاہیے۔	6
مناسب مقدار	جلی ہوئی ہڈی کا سفوف (Animal Charcoal)	7

دھبہ دار پولش کے اجزاء ترکیبی (Composition of Dark brown polish)

- (i) بسمارک براؤن (Beamirch brown)
- (ii) پیرل ایش (Pearl Ash)
- (iii) تارپین کا تیل (Turpentine Oil)
- (iv) پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate)

(v) پالم ائل سوپ (Palm oil soap)

(vi) آپٹیکل براؤنرز (Optical brighteners)

پالش کی تیاری (Preparation of Polish)

خالص بیز ویکس (Bees Wax) کو آہستہ آہستہ گرم پانی کے ذریعے واٹر باٹھ (Water bath) پر پگھلائیں جو نہی یہ لفظ پگھلاؤ پر پہنچے تو اس میں تارہین کا تیل ملا دیں اس آمیزہ کو خوب ہل کر یکجان کر لیں اور ٹھنڈا کر دیں۔ (نہنڈا کرتے وقت بھی آمیزہ کو ہلاتے رہنا چاہیے۔)

اس آمیزہ میں کاسٹک سوڈا کی لٹی (Lye) تھوڑی تھوڑی مقدار میں ڈال کر ہلاتے جائیں جب محلول جھاگ پیدا کر دے اور پھر گاڑھا ہونا شروع ہو جائے تو اس میں نگروسین آئل (Nigrosine Oil) اور باقی اجزاء ملا کر آہستہ آہستہ ہلاتے جائیں جب آمیزہ مناسب گاڑھا ہو جائے تو ہلاتا بند کر دیں۔

براؤن پالش تیار کرتے وقت بسمارک براؤن (Bismirch Brown) پرل ایش اور پوٹاشیم کاربونیٹ پانی میں عجیبہ حل کر کے باقی اجزاء کے ساتھ ملا کر گاڑھا محلول تیار کرتے ہیں۔ پالش کی ڈبیہ کے ڈھکنے کے اندر جست یا ایو مینیم کا ورق رکھنے سے تارہین ہوا میں اڑنے سے محفوظ رہتی ہے اور پالش خشک نہیں ہوتی۔

16.11 ٹوتھ پیسٹ (Tooth Paste)

دانتوں کی صفائی کے لیے دانتوں کا منجن یا ٹوتھ پیسٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹوتھ پاؤڈر میں جب ایسے اجزاء شامل کر لیے جائیں جو اسے پیسٹ کی حالت میں برقرار رکھ سکیں تو یہی ٹوتھ پاؤڈر ٹوتھ پیسٹ کہلاتا ہے۔ ٹوتھ پیسٹ کی تیاری میں مختلف اجزاء ترکیبی استعمال کیے جا رہے ہیں جن کی خصوصیات اور فوائد کا جائزہ بس ضروری ہے۔

1۔ رگڑ پیدا کرنے والی اشیاء یعنی کٹہ پٹہ والی اشیاء

(ii) رسوبی چاک

ٹوتھ پیسٹ کے اجزاء میں رسوبی چاک اہم ترین شے ہے۔ اس کے استعمال سے دانتوں کی بیرونی سطح کو نقصان نہیں پہنچتا۔ اس کے علاوہ میٹافاسفیٹ (Metaphosphate) اور ٹرائی کیلشیم فاسفیٹ (Tricalcium phosphate) بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔

(ii) دیگر کمرچنے یعنی رگڑ پیدا کرنے والی اشیاء - میکشیم کاربونیٹ - کیلشیم سیلیکیٹ

رگڑ کی خاصیت رکھنے والا جزو ٹوتھ پیسٹ میں شامل ہونا ضروری ہے خواہ وہ معمولی مقدار میں ہی کیوں نہ ہو۔
بصورت دیگر دانتوں پر ایک تہہ سی جم جاتی ہے۔

2۔ پیسٹ میں شامل ہونے والے غیر صابونی مشین

سوڈیم لورائیل سلفیٹ (Sodium Lauryl Sulphate)

سوڈیم لورائیل سلفو ایسیٹیٹ (Sodium Lauryl Sulphoacetate)

یہ غیر صابونی مصفیٰ خوب جھاگ پیدا کرتے ہیں جس سے دانتوں کی درمیانی جگہ کو مکمل طور پر صاف ہونے میں مدد ملتی ہے۔

3۔ مٹھاس پیدا کرنے والی اشیاء (Sweetening Agents)

گلیسرین (Glycerine)

سکرین (کلوکوسائیڈ) (Saccharine glucoside)

سوڈیم سائیکلو ہیکسائیٹیل سلفامیٹ (Sodium cyclohexyl sulphamate)

سائیکلامیٹ کیلشیم (Cyclamate Calcium)

پروپائیٹیلین گلائیکول (Propylene Glycol)

ساربیٹال (Sorbitol)

4۔ خوشبوئیات (Flavours)

پپرمنٹ آئل (Oil of Peppermint)

ونٹر گرین آئل (Oil of Winter Green)

ست پورنڈ (Menthol)

5۔ میکٹیریا ختم کرنے کے لیے دوائیات (Antibacterials)

سوڈیم پربوریٹ (Sodium Perborate)

میگنیشیم پربوریٹ (Magnesium Perborate)

سوڈیم ریسینولیٹ (Sodium Ricinoleate)

سوڈیم ریسینولیٹ میکسیرا ختم کرنے کی خاصیت رکھتا ہے چنانچہ سوڑھوں کی بیماری میں یہ کیمیائی مرکب بہترین نتائج کا حامل ہے ۔

شفاف و تھوڑا پس (Transparent tooth-paste)

شفاف پیسٹ بنانے کے لیے مصنوعی ٹھوس بروزہ کو کسی کاربوہائیڈریٹ اور سلفونائیڈ کار پاکسٹک ایسڈ (Sulphonated Fatty Acid) کے محلول میں گرم کر کے استعمال کیا جاتا ہے ۔

Proportion of Tooth Paste)

جوڑے پیسٹ کے بنانے کے ترکیبی

26.67%	ٹرائی کیلشیم فاسفیٹ (Tricalcium phosphate)	1
45.50%	گلیسرین (Glycerine)	2
13.40%	پانی	3
0.58%	ست پورنڈ (Menthol)	4
0.96	گونڈ کتیرا (Gum tragacanth)	5
0.1%	سیکرین (Saccharine)	6
5.0%	ڈائی امونیم فاسفیٹ (Diammonium phosphate)	7
3.0%	یوریا 100 میٹھن	8

Proportion of Tooth Paste)

جوڑے پیسٹ کے بنانے کے ترکیبی

گونڈ کتیرا (Gum Tragacanth) کو پانی میں اچھی طرح حل کریں اور گلیسرین ڈال کر خوب ہلائیں ۔ اب آہستہ آہستہ ٹرائی کیلشیم فاسفیٹ ڈالیں اور آمیزہ کو یکجان کر کے باقی ماندہ اجزاء مندرجہ ذیل ترتیب سے مل کریں ۔

(1) سیکرین (Saccharine) (2) ڈائی امونیم فاسفیٹ اور دیگر اجزاء

سوالات

- 1- (الف) بنا سہتی گھی کی تیاری میں جو خام تیل استعمال کیے جاتے ہیں - ان میں سے کسی دو کے نام تحریر کیجیے۔
 (ب) خام تیلوں کا رنگ اور بو کیسے دور کی جاسکتی ہے؟
 (ج) بنا سہتی گھی کی تیاری کا کیمیائی عمل لکھیں۔
- 2- (الف) صابن (Soap) کی کیمیائی ترکیب کیا ہے؟
 (ب) صابن بنانے کا طریقہ تحریر کیجیے۔
 (ج) صابن کی تیاری کا کیمیائی عمل لکھیے۔
 (د) صابن سے صفائی کرنے کا عمل بیان کریں۔
- 3- (الف) قدرتی شکر کا کیمیائی فارمولا تحریر کریں۔
 (ب) گنے کے رس سے شکر (Sugar) تیار کرتے وقت مختلف مراحل کی تفصیل بیان کیجیے۔
 (ج) پاکستان کے حوالے سے شکر سازی کے اہم کارخانوں کے نام تحریر کریں۔
- 4- (الف) برقی طمع کاری (Electroplating) سے کیا مراد ہے؟
 (ب) آپ کسی دھاتی شے کی نیکل پلٹنگ کیسے کریں گے؟ شکل کے ذریعے اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
 (ج) طمع کاری کے اہم فوائد بیان کیجیے۔
- 5- (الف) خشک سیل (Dry Cell) کے اجزائے ترکیبی بیان کیجیے۔
 (ب) خشک سیل کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟ شکل کے ذریعے جواب کی وضاحت کیجیے۔
- 6- (الف) کون سی کچ دھات خام لوہے کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے؟
 (ج) بلاسٹ فرنیس یعنی جھکڑ بھٹی کے ذریعے خام لوہے کی تیاری بیان کیجیے۔
 (د) خام لوہے کی دھات کاری میں استعمال ہونے والی بھٹی کی شکل بنا کر وضاحت کریں۔
- 7- (الف) سیمنٹ کی کیمیائی ترکیب (Composition) بیان کیجیے۔
 (ب) سیمنٹ کی تیاری میں کون سی خام اشیاء استعمال کی جاتی ہیں؟
 (د) سیمنٹ کی تیاری میں مستعمل مختلف مراحل کی تفصیل بیان کیجیے۔
 (ر) پاکستان میں سیمنٹ کے پانچ اہم کارخانوں کے نام لکھیے۔
- 8- (الف) کافہ سازی کے لیے لکڑی کے گودے (Pulp) کی تیاری تفصیلاً بیان کیجیے۔
 (ب) گودے کی آب شوئی کے دوران کونسے کیمیائی مرکبات استعمال ہوتے ہیں۔
 (ج) پاکستان میں کافہ سازی کے پانچ اہم کارخانوں کے نام لکھیے۔

- 9 - (الف) شو پالش کے اہم اجزاء کی ترکیبی بیان کیجیے -
 (ب) سیاہ پالش تیار کرنے کا طریقہ تفصیلاً بیان کیجیے -
 (ج) شو پالش کی ڈیز میں جست یا ایلومینیم کا ورق کیوں رکھا جاتا ہے ؟
- 10 - (الف) ٹوتھ پیسٹ کیا ہوتا ہے ؟
 (ب) ٹوتھ پیسٹ کے اہم اجزاء کی ترکیبی تفصیلاً بیان کیجیے -

I- مختصر جواب دیجئے:

- (الف) مطالعہ میں آسانی کی خاطر کیمیا کو کن شاخوں (Branches) میں تقسیم کیا گیا ہے؟
- (ب) یو علی سینا کی طب پر مشہور کتاب کا نام کیا ہے؟
- (ج) جابر بن حیان نے کون سے دو مشہور کیمیائی مرکبات تیار کئے؟
- (د) کس مسلم سائنس دان کو علم کیمیا کا بانی تصور کیا جاتا ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

- 1- ایک مٹر _____ ملی لیٹر کے برابر ہوتا ہے۔
- 2- انٹرنیشنل سسٹم میں کمیت کی بنیادی اکائی _____ ہوتی ہے۔
- 3- جابر بن حیان _____ کا ماہر تھا۔
- 4- سب سے پہلے سلفیورک ایسڈ _____ نے تیار کیا تھا۔
- 5- آرسینک 'این ٹیمنی اور ہلستھ کی دریافت _____ کے دور میں ہوئی۔
- 6- _____ مسلم دنیا کا ارسطو کہلاتا ہے۔
- 7- _____ نے کیمیائی مرکبات کو چار اقسام 'معدنیاتی'، 'ہوائی'، 'حیواناتی' اور 'ماخوذ مرکبات' میں تقسیم کیا تھا۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف" 'ب' 'ج' 'د' دیے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- آرسینک 'این ٹیمنی اور ہلستھ کی دریافت:

- (الف) 400ء سے 500ء (ب) قبل مسیح (ج) 600ء سے 1600ء (د) 1800ء سے 1900ء

2- کثافت برابر ہوتی ہے:

- (الف) کثافت (ب) حجم (ج) کمیت (د) حجم

3- سائنس دان جس نے ٹھوس کو مائع اور مائع کو گیس میں تبدیل کرنے کے قوانین بتائے:

- (الف) گبز (Gibbs) (ب) ہیس (Hess) (ج) وہلر (Wohler) (د) لیراڈے (Faraday)

4- سائنس دان جس نے پہلی مرتبہ ایٹمی نظریہ پیش کیا:

- (الف) لوازے (Lavoisier) (ب) سٹال (Stahl) (ج) مینڈلیف (Mendeleev) (د) جان ڈالٹن (John Dalton)

5- سائنس دان جس نے پہلی مرتبہ محلول پر بجلی کے اثرات کا تفصیلی جائزہ لیا:

- (الف) لوازے (ب) فیراڈے (ج) دور فورڈ (د) بوہر

6- 1896ء میں تابکاری (Radioactivity) دریافت کرنے والے سائنس دان کا نام

- (الف) مینڈلیف (ب) ہنری بیکل (ج) کس (د) برڈلیسٹیس

7- کیمیائی مرکبات کی تحلیل کا مطالعہ:

- (الف) بائیو کیمسٹری (ب) تجزیاتی کیمیا (ج) نامیاتی کیمیا (د) نیوکلئیائی کیمیا

8- میگا (M)

(د) 1000000

(ج) 1000

(ب) 100

(الف) 10

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

1- آرسینک، یں ٹمینی اور ہستہ عملی کیسے مگری کے دور (600ء سے 1600ء) میں دریافت کئے گئے تھے۔

2- ایک ڈیسی میٹر 1/100 میٹر کے برابر ہوتا ہے۔

3- یو علی سینا کو مسلم دنیا کا ارسطو تسلیم کیا جاتا ہے۔

4- جرمن سائنس دان ولر (1800ء سے 1882ء) نے ٹھوس کو مائع اور مائع کو گیس میں تبدیل کرنے کے قوانین بنائے۔

5- گبز (Gibbs) نے پہلی مرتبہ کیمیائی توازنات میں توانائی کی تبدیلیوں کے بارے میں تحقیقات کیں۔

6- ہنری بیکرل نے 1896ء میں تابکاری (Radioactivity) دریافت کی۔

7- بین الاقوامی اکائیوں کے سسٹم میں حجم کی اکائی مکعب میٹر (m³) ہے۔

8- حجم = کیت

کثافت

9- 1 لٹر = 1000 ملی لیٹر

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے:

(الف) کالم	(ب) کالم
1- علی کیمیا مگری کا دور	(الف) تقریباً 500 قبل مسیح
2- یونانی فلاسفرز کا دور	(ب) 600ء سے 1600ء تک
3- طبی دور	(ج) 1600ء سے 1700ء تک
4- فلو جیسن دور	(د) 1700ء سے 1777ء تک
	(ه) 1743ء سے 1794ء تک

(الف) کالم	(ب) کالم
1- ڈیسی	(الف) دسواں حصہ
2- ڈیکا	(ب) دس
3- ہیکٹو	(ج) سو
4- ریکلو	(د) ہزار
5- میگا	(ه) میلیون

باب 2

1- مختصر جواب دیجئے:

(الف) دینسی سے کیا مراد ہے؟ (ب) سادہ ریڈیکل اور مرکب ریڈیکل کی تعریف کیجئے۔ (ج) گرام ایٹمی وزن اور گرام مائیکولی وزن سے کیا مراد ہے۔

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

- 1- ایک عنصر کی دوسرے عنصر سے ملنے کی استطاعت _____ کہلاتی ہے۔
- 2- ایٹمیں کا ایب مجموعہ جو کیمیائی عمل میں ایک ایٹم کی طرح عمل کرے _____ کہلاتا ہے۔
- 3- وہ اشیاء جن کو سادہ ترین اجزاء میں عام کیمیائی طریقوں سے تقسیم نہ کیا جاسکے _____ کہلاتی ہیں۔
- 4- سلفیورک ایسڈ کا مائیکولی وزن _____ ہے۔
- 5- قشرارض میں سب سے زیادہ پایا جانے والا عنصر _____ ہے۔
- 6- سلور کی کیمیائی علامت _____ ہے۔
- 7- پوٹاشیم پر مینٹائیٹ کا کیمیائی فارمولا _____ ہے۔
- 8- کسی عنصر کا مختصر ترین ذرہ جو کیمیائی تعامل میں حصہ لے _____ کہلاتا ہے۔
- 9- مادے کی وہ قسم جس کو سادہ تر اجزاء میں تقسیم کیا جاسکے _____ کہلاتا ہے۔
- 10 کسی کیمیائی شے کے گرام ایٹم یا گرام مائیکولی وزن کو _____ بھی کہتے ہیں۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھیے۔

1- ایک عنصر:

(الف) سلفر (ب) چونا (ج) سلور (د) چینی

2- ایک مرکب:

(الف) نائٹروجن (ب) پانی (ج) بارود (د) ہوا

3- پیریم سنیٹ کا فارمولا:

(الف) BaS (ب) BaSO₃ (ج) BaSO₄ (د) Ba₂SO₄

4- $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$ ایک ایسی کیمیائی مساوات ہے جو کہ

(الف) مکمل اور متوازن ہے۔ (ب) مکمل مگر غیر متوازن ہے۔ (ج) نامکمل اور غیر متوازن ہے۔ (د) ان میں سے کوئی بھی نہیں

5- سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ایک گرام مائیکولی:

(الف) 32 گرام (ب) 48 گرام (ج) 64 گرام (د) 80 گرام

6- پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن میں پائی جانے والی نسبت لمحاظ وزن:

(الف) 1:2 (ب) 8:1 (ج) 16:1 (د) 2:3

7- بارود میں موجود اشیاء

(الف) سلفر + پوٹاشیم کلورائیڈ (ب) پوٹاشیم نائٹریٹ + سلفر + کلزی کا کوئلہ (ج) سلفر + فاسفورس (د) پوٹاشیم + سلفر

8- سیر کی کیمیائی علامت:

Si (د) Ld (ج) Pb (ب) Zn (الف)

9- پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ کا کیمیائی فارمولا:

$K_2Cr_2O_7$ (د) $K_2Cr_2O_3$ (ج) K_2CrO_4 (ب) P_2CrO_4 (الف)

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے۔

1- قشر ارض میں تقریباً "پچاس فیصد آکسیجن پائی جاتی ہے۔"

2- ہروین عام درجہ حرارت پر گیس کی حالت میں پائی جاتی ہے۔

3- مرکب کے خواص اس کو بنانے والے عناصر کے خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔

4- آمیزہ کے اجزاء کی باہم کوئی مقررہ نسبت نہیں ہوتی۔

5- زنک کی کیمیائی علامت Zn ہے۔

6- لیڈ ایسیٹ کا کیمیائی فارمولا $Pb(HSO)_2$ ہے۔

7- کسی عنصر کا ایک موم اس عنصر کے 6.02×10^{23} ایٹموں کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔

8- کسی نمک (Salt) کی پانی کے ذریعے کیمیائی تحلیل آب پاشیدگی کہلاتی ہے۔

9- کاربن جلتی ہے اور آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔

10- کسی عنصر کے ایٹمی وزن کو گراموں میں ظاہر کیا جائے تو وہ اس عنصر کا ایک گرام ایٹمی وزن کہلاتا ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھیے۔

کالم (الف)	کالم (ب)
1- CH_4	(الف) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ
2- $NaNO_3$	(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ
3- $NaHCO_3$	(ج) میتھین
4- $NaCl$	(د) سوڈیم ٹانگریٹ
5- $NaOH$	(ه) سوڈیم ہائی کاربونیٹ
6- $K_2Cr_2O_7$	(و) سوڈیم کلورائیڈ
7- $Na_2S_2O_3$	
کالم (الف)	کالم (ب)
1- سادہ تحلیل	(الف) $NH_4Cl + H_2O \rightarrow NH_4OH + HCl$
2- پالیف	(ب) $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$
3- آب پاشیدگی	(ج) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$
4- تصدیل	(د) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
5- دوبہری تحلیل	(ه) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 12C + 11H_2O$

باب 3

I- مختصر جواب دیجئے:

- (الف) ایٹم کے بنیادی ذرات سے کیا مراد ہے (ب) الیکٹرون کی دریافت کیسے ہوئی؟
(ج) الفا شعاعیں کیا ہوتی ہیں؟ (د) انتشار (Dispersion) سے کیا مراد ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

- 1- تقریباً 400 قبل مسیح یونانی فلسفی نے تصور پیش کیا کہ مادہ انتہائی چھوٹے ذرات سے مل کر بنا ہے۔
- 2- کسی عنصر کے ایٹم جو کیت کے لحاظ سے مختلف ہوں _____ کہلاتے ہیں۔
- 3- ایٹم کا مرکزی حصہ جس میں پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں _____ کہلاتا ہے۔
- 4- ایک الیکٹران _____ کلوگرام ہوتا ہے۔
- 5- ایک پروٹان، ایک الیکٹران سے _____ گنا بھاری ہوتا ہے۔
- 6- ہائیڈروجن کا ایٹمی نمبر _____ ہے۔
- 7- الیمینیم کا ایٹمی نمبر _____ ہے۔
- 8- نائٹروجن کا کیت نمبر _____ ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- کسی عنصر کے ایٹم کا ایٹمی نمبر:

(الف) نیوٹران اور پروٹان کی کل تعداد ہے۔ (ب) الیکٹران اور پروٹان کی کل تعداد ہے۔

(ج) الیکٹران اور نیوٹران کی کل تعداد ہے۔ (د) الیکٹران یا پروٹان کی تعداد ہے۔

2- ایٹم کے مرکزہ میں پائے جاتے ہیں:

(الف) نیوٹران، الیکٹران (ب) نیوٹران، پروٹان (ج) پروٹان، الیکٹران (د) نیوٹران، پروٹان اور الیکٹران

3- یونانی فلسفی کا نام جس نے تقریباً 400 قبل مسیح یہ تصور پیش کیا کہ ہر مادہ انتہائی چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے۔

(الف) ڈیموکرطس (Democritus) (ب) جان ڈالٹن (John Dalton)

(ج) ہنری بیکس (Henri Becquerel) (د) رتھر فورڈ (Rutherford)

4- ایک الیکٹران کی کیت

(الف) 9.11×10^{-31} کلوگرام (ب) 1.6726×10^{-27} کلوگرام (ج) 9.11×10^{-31} کلوگرام (د) 9.11×10^{-31} کلوگرام

5- ایک پروٹان کی کیت:

(الف) 9.11×10^{-31} کلوگرام (ب) 1.672×10^{-27} کلوگرام (ج) 1.6726×10^{-27} کلوگرام (د) 9.11×10^{-31} کلوگرام

6- ایک نیوٹران کی کیت:

(الف) 9.11×10^{-31} کلوگرام (ب) 1.6726×10^{-27} کلوگرام (ج) 1.67492×10^{-27} کلوگرام (د) 1.67492×10^{-27} کلوگرام

7- نائٹروجن کا ایٹمی نمبر:

(الف) 15

(ب) 19

(ج) 24

(د) 31

(الف) 11 (ب) 12 (ج) 13 (د) 14

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

1- مادہ کو توانائی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ 2- ایک نیوٹران، ایک الیکٹران سے 1842 گنا بھاری ہوتا ہے۔

3- پلانک کے مستقل (Plank's Constant) کی قیمت 6.6256×10^{-27} ergsec ہے۔

4- ہیلیم کا کیت نمبر 2 اور ایٹمی نمبر 4 ہے۔

5- الیکٹران اپنے نیوکلیس کے گرد گردش کے دوران مسلسل توانائی خارج کرتے ہیں۔

6- تیسرے مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹرانوں کی تعداد 6 ہوتی ہے۔

7- آئسوٹوپ طبعی خصوصیات کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھیے۔

کالم (الف)	کالم (ب)
1- 50	(الف) K مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد
2- 32	(ب) L مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد
3- 18	(ج) M مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد
4- 8	(د) N مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد
5- 2	(د) O مدار میں زیادہ سے زیادہ الیکٹران کی تعداد

II

کالم (الف)	کالم (ب)
1- سیدکان	(الف) 1- ٹیٹمی نمبر 3
2- فی آن	(ب) 2- ٹیٹمی نمبر 5
3- نائٹروجن	(ج) 3- ٹیٹمی نمبر 7
4- بورون	(د) 4- ٹیٹمی نمبر 10
5- لیتھیئم	(ه) 5- ٹیٹمی نمبر 14
	(د) 6- ٹیٹمی نمبر 15

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) ثلاثہ (Triads) سے کیا مراد ہے؟ (ب) قانون ایش (Law of Octaves)

(ج) دوری کلیہ (Periodic Law) بیان کیجئے۔ (د) خواص کی رویت (Periodicity of Properties) کا مطلب بیان کیجئے۔

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- دوری جدول کے کل پیریڈز کی تعداد ----- ہے۔

2- دوری جدول کے پہلے پیریڈ میں عناصر کی تعداد ----- ہے۔

3- دوری جدول کے گروپوں کی تعداد ----- ہے۔

4- ہیلوجن گروپ عنصر کی تعداد ----- ہیں۔

5- A-1 گروپ کے عناصر کی تعداد ----- ہے۔

6- ہیلوجن کے نام ----- ہیں۔

7- عناصر کو جس گروپ میں ترتیب دینے والے سائنسدان کا نام ----- ہے۔

8- چوتھے پیریڈ کے اٹھارہ میں سے ----- عناصر کو "مارل عناصر" کہا جاتا ہے۔

9- دوری کلیہ (Periodic Law) 1869ء میں ----- نے ترتیب دیا۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھیے۔

1- دوری جدول کے پہلے پیریڈ میں عناصر کی تعداد:

(الف) ایک (ب) دو (ج) تین (د) چار

2- دوری جدول کے پہلے پیریڈ میں پائے جانے والے عناصر:

(الف) ہائیڈروجن اور ہیلیم (ب) ہائیڈروجن، ہیلیم اور آکسیجن

(ج) ہائیڈروجن، ہیلیم، نائٹروجن اور آکسیجن (د) ہائیڈروجن، ہیلیم، نائٹروجن اور کاربن

3- دوری جدول کے گروپوں کی تعداد:

(الف) چھ (ب) آٹھ (ج) دس (د) بارہ

4- دوری جدول کے پیریڈز کی تعداد:

(الف) 5 (ب) 6 (ج) 7 (د) 8

5- الکلی دھات (Alkali metal) کی مثال

(الف) رد۔ ہڈیم (ب) کبشیم (ج) میگنیشیم (د) بریم

6- الکلائین زمینی دھات (Alkaline earth metal) کی مثال:

(الف) بریم (ب) لیتھیم (ج) سوڈیم (د) پوٹاشیم

7- Ca کی کس عنصر سے مشابہت ہے؟

(الف) بریم (ب) زنک (ج) کاپر (د) کیڈم

8- دوری جدول کے دوسرے پیریڈ میں پائے جانے والے عناصر:

(الف) Li, Be, B, C, N, O, F, Ne (ب) Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar (ج) K, Ca, Sc, ..., Br, Kr (د) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھیے:

1- دوری جدول کے تیسرے پیریڈ میں عناصر کی تعداد تین ہے۔

- 2- دوری جدول کے دوسرے پیریڈ میں عناصر کی تعداد آٹھ ہے۔
 3- دوری جدول کے پہلے پیریڈ میں عناصر کی تعداد دو ہے۔
 4- دوری جدول میں گروپوں کی تعداد چھ ہے۔
 5- دوری جدول میں آٹھ پیریڈز ہیں۔
 6- دوری جدول کے دوسرے اور تیسرے پیریڈ میں موجود عناصر کی تعداد برابر ہے۔
 7- آکسیجن اور سلفر دوری جدول کے دوسرے ایک ہی گروپ میں پائے جاتے ہیں۔
 8- یورون اور ایلمینیم دوری جدول کے مختلف گروپوں میں پائے جاتے ہیں۔
 9- نائٹروجن رفاخووس دوری جدول کے چھٹے گروپ میں پائے جاتے ہیں۔
 10- ایلمینیم دوری جدول کے تیسرے گروپ میں پائی جاتی ہے۔
- V ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔
 (1)

کالم (الف)	کالم (ب)
1- منفرد گروپ کے عناصر	(ب) Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
2- چوتھے پیریڈ کے نامی عناصر	(ب) He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
3- چوتھے پیریڈ کے ٹرانزیشن عناصر	(ج) K, Ca, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr
4- ہلکی دھاتوں کے عناصر	(د) Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn,
5- ہیسوجنز	(د) F, Cl, Br, I, At

II

کالم (الف)	کالم (ب)
1- جرمن کیمیادان دوبرائینز (Dobereiner 1849)	(ا) عناصر کو ان کے ایٹمی وزنوں کی صعودی کے لحاظ سے ترتیب دیا۔
2- نیولینڈز (Newlands - 1866)	(ب) تین تین عناصر کے گروپوں میں ترتیب دیا۔
3- منڈیلیف (Mendeleev - 1869)	(ج) عناصر کو ان کے ایٹمی اوزان اور خواص کے لحاظ سے ترتیب دیا۔
	(د) عناصر کو سادہ ذیلی گروپوں میں ترتیب دیا۔

I- مختصر جواب دیجئے۔

(الف) کیسائی بانڈ سے کیا مراد ہے؟ (ب) کسی مائیکول کی پوہریشی سے کیا مراد ہے؟

(ج) کووہلنٹ بانڈ سے کیا مراد ہے؟ (د) عناصر کی برقی منفیت کی تعریف کریں۔

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے۔

1- مائیکول کے ایٹموں کے درمیان پائی جانے والی قوت کشش کو _____ کہتے ہیں۔

2- ایٹم ایک _____ ذرہ ہے جس پر پروٹونوں کا مثبت بار الیکٹرونوں کے منفی بار کے برابر ہوتا ہے۔

3 مخالف بار والے آئنوں (Ions) کے درمیان پائی جانے والی کشش _____ بانڈ بناتی ہے۔

4- کوئسل (Kossel) نے 1916ء میں بیان دیا کہ کسی عنصر کا ایٹم بیرونی مدار کے الیکٹران کے اخراج سے یا الیکٹران حاصل کرنے سے

_____ گیوں کے ایٹموں کی الیکٹرانئی تشکیل اختیار کر لیتا ہے۔

5- دوری جدول کے _____ گروپ کے عناصر کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹران موجود ہوتا ہے۔

6- دوری جدول کے VII A گروپ کے عناصر کے بیرونی مدار میں _____ الیکٹران پائے جاتے ہیں۔

7- کلورین مائیکول کے ایٹموں کے درمیان _____ بانڈ پایا جاتا ہے۔

8- اگر کووہلنٹ بانڈ 2 الیکٹرانوں یعنی ایک الیکٹرانئی جوڑے کے باہمی اشتراک سے بنے تو وہ _____ کووہلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔

9- اگر کووہلنٹ بانڈ 4 الیکٹرانوں یعنی 2 الیکٹرانئی جوڑے کے باہمی اشتراک سے بنے تو وہ _____ کووہلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔

10- آئنی مرکبات کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھلاؤ _____ ہوتے ہیں۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف" "ب" "ج" "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب

لکھئے۔

1- کلورین کے مائیکول میں پایا جانے والا بانڈ:

(الف) آئنی بانڈ (ب) قطبی بانڈ (ج) سنگل کووہلنٹ بانڈ (د) ڈبل بانڈ

2- سوڈیم کلورائیڈ کے ایٹموں کے درمیان پایا جانے والا بانڈ:

(الف) آئنی بانڈ (ب) سنگل کووہلنٹ بانڈ (ج) ڈبل کووہلنٹ بانڈ (د) ٹریپل کووہلنٹ بانڈ

3- آکسیجن کے مائیکول میں پایا جانے والا بانڈ:

(الف) آئنی بانڈ (ب) قطبی بانڈ (ج) ڈبل کووہلنٹ بانڈ (د) ٹریپل کووہلنٹ بانڈ

4- نائٹروجن کے مائیکول میں پایا جانے والا بانڈ:

(الف) آئنی بانڈ (ب) سنگل کووہلنٹ بانڈ (ج) ڈبل کووہلنٹ بانڈ (د) ٹریپل کووہلنٹ بانڈ

5- مختلف بار والے آئنوں (Ions) کے درمیان پائی جانے والی کشش جو بانڈ بناتی ہے:

(الف) آئنی بانڈ (ب) غیر قطبی سنگل بانڈ (ج) غیر قطبی ڈبل بانڈ (د) غیر قطبی ٹریپل بانڈ

6- دوری جدول کے گروپ (I-A) کے عناصر کے ایٹموں کے بیرونی مدار میں الیکٹران کی تعداد:

(الف) 1 (ب) 2 (ج) 6 (د) 7

(الف) MgO (ب) NH_3 (ج) CH_4 (د) N_2
دوہرا (ڈبل) کوویلنٹ بانڈ والے مائیکیل کی مثال:

(الف) Cl_2 (ب) H_2 (ج) H_2O (د) N_2
IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

- 1- ہائیڈروجن کے مائیکیل کے اٹوموں کے درمیان ایک قطبی کوویلنٹ بانڈ ہوتا ہے۔
- 2- امونیا کے مائیکیل میں غیر قطبی کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔
- 3- پانی کے مائیکیل میں قطبی کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔
- 4- کوویلنٹ مرکبات کی محدود تعداد پانی میں حل پذیر ہے۔
- 5- کوویلنٹ مرکبات کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ گھولناؤ آئنی مرکبات کی نسبت بہت کم ہوتا ہے۔
- 6- آئنی مرکبات پانی میں عموماً حل پذیر ہوتے ہیں۔
- 7- آئنی مرکبات عموماً ٹھوس ہوتے ہیں۔
- 8- میکشیٹیم آکسائیڈ کے مائیکیل میں کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔
- 9- مخالف بار والے آئنوں کے درمیان پانی جانے والی قوت کشش کوویلنٹ بانڈ بناتی ہے۔
- 10- HCl ایک قطبی مائیکیل ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)
1- مرپیں بانڈ	(الف) کلورین کے اٹوموں کے درمیان بانڈ	1- سٹیل کوویلنٹ بانڈ	(الف) جب کوویلنٹ بانڈ 2 الیکٹرانوں یعنی ایک الیکٹران جوڑے کے باہمی اشتراک سے بنے۔
2- قطبی بانڈ	(ب) آکسیجن کے اٹوموں کے درمیان بانڈ	2- سٹی بانڈ	(ب) جب کوویلنٹ بانڈ 4 الیکٹرانوں یعنی دو الیکٹران جوڑے کے باہمی اشتراک سے بنے۔
3- آئنی بانڈ	(ج) سوڈیم کلورائیڈ کے اٹوموں کے درمیان بانڈ	3- قطبی بانڈ	(ج) مخالف بار والے آئنوں کے درمیان پایا جانے والا بانڈ
4- سٹی بانڈ	(د) ہائیڈرو کلورک ایسڈ کے مائیکیلوں میں بانڈ	4- آئن کوویلنٹ بانڈ	(د) اٹوموں کے درمیان الیکٹرانوں کے غیر مساوی اشتراک سے بننے والا بانڈ۔
5- غیر قطبی بانڈ	(د) نائٹروجن کے اٹوموں کے درمیان بانڈ		

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) ہائیڈروجن بانڈ کی تعریف یاں کیجئے۔ (ب) سولوشن (Solvation) سے کیا مراد ہے؟

(ج) محلول کی تعریف لکھئے۔ (د) حل پذیری سے کیا مراد ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- دو یا دو سے زیادہ اشیاء کے _____ آمیزے کو محلول کہتے ہیں۔

2- محلول کے _____ اجزاء ہوتے ہیں۔

3- ایسے مرکبات جن کے آبی محلول میں سے برقی روگزاری جائے تو اس عمل میں عمل تحلیل وقوع پذیر ہو کہلاتے ہیں۔

4- ایسے برقی پاشیدے جن کی آبی محلول میں سختی تحلیل ہو جائے۔ _____ برقی پاشیدے کہلاتے ہیں۔

5- درجہ حرارت بڑھانے سے _____ کی پانی میں حل پذیری کم ہو جاتی ہے۔

6- منحل کے مول کی وہ تعداد جو ایک 1 سٹر محلول میں حل ہو جائے اس محلول کی _____ کہلاتی ہے۔

7- 1000 گرام محلول میں منحل کے مول کی تعداد اس محلول کی _____ کہلاتی ہے۔

8- وہ محلول جس میں کسی خاص درجہ حرارت پر کسی حل پذیر منحل کی مزید مقدار حل ہو سکے کہلاتا ہے۔

9- اگر سیر شدہ محلول کو کسی خاص درجہ حرارت پر مزید گرم کرنے سے منحل کی کچھ اور مقدار حل ہو جائے تو محلول _____ کہلاتے ہیں۔

10- 100 گرام محلول میں کسی خاص درجہ حرارت پر کسی حل ہونے والی شے کی زیادہ سے زیادہ مقدار کو

اس منحل کی _____ کہتے ہیں۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- 1000 گرام محلول میں منحل کے مولوں کی تعداد

(الف) محلول کی مولیٹی کہلاتی ہے۔ (ب) منحل کی حل پذیری کہلاتی ہے (ج) محلول کی مولیریٹی کہلاتی ہے۔ (د) منحل کی مولیریٹی کہلاتی ہے۔

2- "باع میں گیس" محلول کی مثال:

(الف) پلاڈیم میں ہائیڈروجن (ب) بھاپ (ج) الکو حل میں پانی (د) سوڈا وائر

3- "ٹھوس میں گیس" محلول کی مثال:

(الف) سوڈا وائر (ب) دھواں (ج) پلاڈیم میں ہائیڈروجن (د) بھاپ

4- "گیس میں ٹھوس" محلول کی مثال:

(الف) بھاپ (ب) دھواں (ج) سوڈا وائر (د) پلاڈیم میں ہائیڈروجن

5- طاقتور برقی پاشیدہ:

(الف) KOH (ب) K_2CO_3 (ج) CH_3COOH (د) $Ca(OH)_2$

6- کمزور برقی پاشیدہ:

(الف) H_3PO_4 (ب) H_2SO_4 (ج) HNO_3 (د) HCl

7- غیر برقی پاشیدہ:

(الف) $NaNO_3$ (ب) NaOH (ج) $Ca(OH)_2$ (د) $C_{12}H_{22}O_{11}$

8- جب 28 گرام پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ پانی میں حل کرنے کے بعد 2 سٹر محلول بنایا جائے تو محلول کی مولیریٹی کیا ہو گی؟

I - مختصر جواب دیجئے:

(الف) عمل تبدیل سے کیا مراد ہے؟ (ب) آرہینیس (Arrhenius) ایسڈ کی تعریف کیجئے
(ج) تیزابوں کی اساسیت سے کیا مراد ہے؟ (د) تیزاب کی طاقت سے کیا مراد ہے؟

II - مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- ایسے مرکبات جو آبی محلول میں H^+ آئن مہیا کریں _____ کہلاتے ہیں۔

2- انگریزوں میں _____ ایسڈ پایا جاتا ہے۔

3- تیزاب متماثل اورج کو _____ کر دیتے ہیں۔

4- تیزاب، اساس کی تبدیل کر کے نمکیات اور _____ بناتے ہیں۔

5- تیزاب، کاربونیٹ اور بائی کاربونیٹ سے _____ گیس خارج کرتے ہیں۔

6- _____ سے اساسی تیزاب (Tribasic Acid) ہے۔

7- وہ اساس جو پانی میں زیادہ حل پذیر ہو _____ کہلاتی ہے۔

8- _____ نے 1923ء میں ایسی اشیاء کو تیزاب قرار دیا جن میں پروٹان H^+ دیے کارجن ہو۔

9- تیزابی محلولوں کی PH "7" سے _____ ہوتی ہے۔

10- مطلق تیزابی محلول کی PH _____ ہوتی ہے۔

III - مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- ایک طاقتور تیزاب (الف) CH_3COOH (ب) H_2CO_3 (ج) HNO_3 (د) KNO_3

2- ایک کمزور تیزاب:

(الف) CH_3COOH (ب) H_2SO_4 (ج) HNO_3 (د) HCl

3- ایک طاقتور الکلی:

(الف) KOH (ب) CH_3COOH (ج) H_2CO_3 (د) $NaHCO_3$

4- لیوں میں پائے جانے والے ایسڈ کا نام

(الف) سٹرک ایسڈ (ب) ایسٹیک ایسڈ (ج) ہائیڈروکلورک ایسڈ (د) سیبک ایسڈ

5- یک اساسی (Monobasic) تیزاب:

(الف) CH_3COOH (ب) H_2SO_3 (ج) H_2SO_4 (د) H_3PO_4

6- سه اساسی (Tribasic) تیزاب:

(الف) CH_3COOH (ب) H_2SO_3 (ج) H_2SO_4 (د) H_3PO_4

7- سرخ شمس کو نیلا کرنے والا مرکب:

(الف) سیبک ایسڈ (ب) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (ج) سوڈیم کلورائیڈ (د) پوٹاشیم ٹائیٹ

8- مطلق اساسی محلول کی PH

(د) 7-

(ج) 1

(ب) 7

(الف) 14

9- ایک تعدیلی نمک:

 Na_3PO_3 (د) H_3PO_3 (ج)

KOH (ب)

HCl (الف)

10 درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

1- H_2CO_3 ایک طاقتور تیزاب ہے۔2- CH_3COOH کا آبی محلول بہت زیادہ H^+ پر مشتمل ہوتا ہے۔3 ایسے مرکبات جو آبی محلول میں H^+ کن میا کریں اساس (Bases) کہلاتے ہیں۔

4- تیزابوں کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔

5- لیموں میں الیسیک ایسڈ پایا جاتا ہے۔

6- Ca(OH)_2 اعلیٰ تو ہے لیکن اساس نہیں۔7- OH^- آئن کی وہ تعداد جو کسی اساس کے ایک مائیکول میں موجود ہو اس اساس کی اساسیت کہلاتی ہے۔

8- NaOH یک تیزابی اساس ہے۔

9- مطلق اساسی محلول کی PH چودہ ہوتی ہے۔

10- آب پاشیدگی عمل تعدیل کا اسٹ ہوتی ہے۔

11- Na_2CO_3 کا آبی محلول سرخ ٹرس کو نیلا کر دیتا ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)
1- اٹکی، سرخ شمس و	(الف) مگلابی کر دیتا ہے۔	1- یک تیزابی اساس	NaOH (الف)
2- اٹکی، فینٹتہ جین و	(ب) نید کر دیتی ہے۔	2- دو اساسی تیزاب	Ca(OH) ₂ (ب)
3- اٹکی، میتھائل اورنج کو	(ج) زرد کر دیتی ہے۔	3- دو تیزابی اساس	H ₂ SO ₄ (ج)
4- اٹکی، ہندی رنگے کاغذ کو	(د) بھورا کر دیتی ہے۔	4- اساسی تیزاب	Al(OH) ₃ (د)
		5- تیزابی اساس	CH ₃ COOH (ه)

(الف) رجعی تعامل (Backward Reaction) سے کیا مراد ہے (ب) کیمیائی توازن پر کون سے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں ؟
(ج) لی شائلے کے اصول سے کیا مراد ہے ؟

- 1۔ ایسے کیمیائی تعاملات جن میں تعاملات مکمل طور پر حاصلات میں تبدیلی ہو جائیں
- 2۔ سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول میں سلور نائٹریٹ کا آبی محلول ملانے سے فوراً
- 3۔ کیمیائی توازن کی حالت کو _____ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- 4۔ کیمیائی تعامل کے شروع میں حاصلات کا ارتکاز بیفہ _____ ہوتا ہے۔

6- مستقل درجہ حرارت پر کسی کیمیائی تعامل کی شرح اس کے معاملات کے مولر ارتکاز کے _____ راست تناسب ہوتی ہے۔
7- الٹلی اور تیزاب کے درمیان کیمیائی تعامل _____ رفتار سے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

10- ایسے تعاملات جو عمل انگیز کی موجودگی میں وقوع پذیر ہوں۔۔۔۔۔ کھاتے ہیں۔

(الف) عمل انگیز (ب) تعاملات کی نوعیت (ج) درجہ حرارت (د) وقت

2۔ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور سلفیورک ایسڈ کو ملا دیا جائے تو تعامل:

3۔ جب کوئی کیسائی تعال واقع ہوتا ہے تو حاصل یا حاصلات کے ارتکاز میں:

4۔ جب کوئی کیمیائی تعامل واقع ہوتا ہے تو متعامل یا معاملات کے ارتکاز میں:

5۔ فراہمی کیسا دان جس نے کیسی توازن کا سب سے پہلے مطالعہ کیا۔
(الف) کی ہوتی ہے (ب) اضافہ ہوتا ہے (ج) کچھ فرق نہیں پڑتا (د) کوئی بھی درست نہیں

6- ہایر کے طریقے سے امونیا کی تیاری کے دوران درجہ حرارت:

(الف) 0° سے 30° سینٹی گریڈ (ب) 30° سے 45° سینٹی گریڈ (ج) 45° سے 100° سینٹی گریڈ (د) 300° سے 450° سینٹی گریڈ

7- ہائیڈروکسائیڈ کا فارمولا:

(الف) HClO (ب) HClO_2 (ج) HClO_3 (د) HClO_4

8- ہائیڈروکسائیڈ کی تحلیل سے حاصل ہونے والے حاصلات:

(الف) ہائیڈروجن + کلورین + آکسیجن (ب) ہائیڈروجن + کلورین آکسائیڈ

(ج) ہائیڈروکلورک ائسڈ + آکسیجن (د) کلورین + پانی

9- ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی تحلیل سے حاصل ہونے والے حاصلات:

(الف) آکسیجن + ہائیڈروجن (ب) پانی + آکسیجن

(ج) اوزون + ہائیڈروجن (د) ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی تحلیل نہیں ہوتی۔

10- 10°C درجہ حرارت پڑھانے سے کیمیائی تعامل کی شرح میں عمومی اضافہ:

(الف) 2 سے 3 گنا (ب) 8 سے 10 گنا (ج) 12 سے 15 گنا (د) 15 سے 50 گنا

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

1- جب کیمیائی توازن میں کس قسم کا سٹرین (Strain) پیدا کیا جائے تو اس سسٹم میں اس طرح تبدیلی واقع ہوتی ہے کہ مدافعت کا اثر کم سے کم ہو جائے۔

2- جب ٹائٹروجن کے ایک مالیکیول سے ہائیڈروجن کے تین مالیکیول ملتے ہیں تو امونیا کے چار مالیکیول بنتے ہیں۔

3- ٹائٹروجن اور ہائیڈروجن سے امونیا تیار کرتے وقت دباؤ 200 کرے ہوائی تک بڑھایا جاتا ہے۔

4- دو مول سفر ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل سے دو مول سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور ایک مول آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

5 اگر کسی کیمیائی توازن کی حالت میں درجہ حرارت بڑھایا جائے تو توازن ایسی سمت میں تبدیل ہو گا جس طرف حرارت خارج ہو رہی ہو۔

6- باہر کے طریقے سے امونیا کی تیاری کے دوران پیش رفتی تعامل میں حرارت خارج ہوتی ہے۔

7- ٹائٹروجن اور ہائیڈروجن سے امونیا کی زیادہ سے زیادہ مقدار حاصل کرنے کیلئے درجہ حرارت پڑھانا چاہئے۔

8- جب ایسٹک ائسڈ کے ساتھ 1-تھائل الکوحل کیمیائی طور پر ملتی ہے تو کیمیائی تعامل کی شرح بہت تیز ہوتی ہے۔

9- لوہے کی زنگ آلودگی کا عمل ست ہوتا ہے۔

10- جب متفاعلات اور حاصلات کے ارتکاز برابر ہو جائیں تو رجعت پذیر تعامل بند ہو جاتا ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)
1- کیمیائی توازن	1- پوٹاشیم کلورائیڈ سے کسکین کی تیاری	1- ف (ب) تعامل کی شرح میں اضافہ	1- ٹرن + آئرن آکسائیڈ
2- اعلیٰ ارتکاز	2- باہر کے طریقے سے سوڈیم کی تیاری	2- (ج) بجائے یا زور کے اثر کا فائدہ	2- میتھیلین ڈائی آکسائیڈ
3- لی شافٹے	3- نہایت کم کی تیاری	3- حاصل کی شرح میں 2 سے 3 گنا اضافہ	3- زنگ آکسائیڈ / کرومیم آکسائیڈ
4- 10 سینٹی گریڈ کا اضافہ	4- کاربن مانو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن سے میتھائل الکوحل کی تیاری		4- بجل

I مختصر جواب دیجئے:

(الف) ہائیڈرائیڈز کیا ہوتے ہیں؟ (ب) بھاری پانی (Heavy Water) سے کیا مراد ہے؟ (ج) ایئریشن (Aeration) کیا ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پُر کیجئے:

1- ہائیڈروجن کے ایٹم کی الیکٹرانی ترتیب _____ ہے۔

2- کیونڈش نے 1766ء میں ہلکے سفیورک ایسڈ اور آئرن کے تعامل سے ہائیڈروجن گیس تیار کی اور اس کا نام _____ رکھا۔

3- قدرتی گیس کی حراری تحلیل (Thermal Decomposition) سے _____

4- واٹر گیس _____ کا آمیزہ ہے۔

5- 4° سینٹی گریڈ پر پانی کی کثافت _____ ہوتی ہے۔

6- عام درجہ حرارت پر پانی میں سے کلورین گزاری جائے تو ہائیڈروکلورک ایسڈ کے علاوہ _____ ایسڈ بھی حاصل ہوتا ہے۔

7- پانی غیر دھاتی آکسائیڈز کے ساتھ مل کر _____ بناتا ہے۔

8- پانی _____ آکسائیڈز کے ساتھ مل کر اساس بناتا ہے۔

9- جس پانی میں _____ ہوں وہ عارضی سخت پانی کہلاتا ہے۔

10- جس پانی میں _____ ہوں وہ مستقل سخت پانی کہلاتا ہے۔

11- کلارک کے طریقے سے پانی کا عارضی سخت پن دور کرنے کے لئے _____ استعمال کیا جاتا ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد قبل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- ساخنڈان جس نے 1766ء میں ہائیڈروجن تیار کی:

(الف) کیونڈش (ب) گراہم (ج) فیراڈے (د) لیوس۔

2- لوازے (Lavoisier) نے "آتش گیر ہوا" کا جو نام تجویز کیا:

(الف) آکسیجن (ب) نائٹروجن (ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ (د) ہائیڈروجن

3- کیمیم ہائیڈرائیڈ اور پانی کے تعامل سے ملنے والے حاصلات:

(الف) کیمیم آکسائیڈ + ہائیڈروجن (ب) کیمیم + پانی

(ج) کیمیم ہائیڈرو آکسائیڈ + ہائیڈروجن (د) کیمیم ہائیڈرو آکسائیڈ + آکسیجن

4- پانی کے عارضی سخت پن کی وجہ:

(الف) کیمیم اور میگنیشیم کے بائی کاربائیڈ (ب) کیمیم اور میگنیشیم کے کاربائیڈ

(ج) کیمیم اور میگنیشیم کے کلورائیڈ (د) کیمیم اور میگنیشیم کے سلفائیڈ

5- کلارک کے طریقے سے پانی کا عارضی سخت پن دور کرنے کیلئے استعمال ہونے والا مرکب:

(الف) چونے کا پانی (ب) سوڈیم ڈیولائیٹ (ج) امونیا (د) سلفر ڈائی آکسائیڈ

6- پانی کے مستقل سخت پن کی وجہ:

(الف) $MgCO_3$, $Mg(HCO_3)_2$, $CaCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$ (ب) $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaSO_4$, $CaCl_2$

(ج) $MgSO_4$, $Mg_3(PO_4)_2$, $CaSO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$ (د) $Mg(NO_3)_2$, $MgCO_3$, $Ca(NO_3)_2$, $CaCO_3$

7- پانی کی برق پاشیدگی کے دوران مثبت الیکٹروڈ پر حاصل ہونے والی گیس :

(الف) ہائیڈروجن (ب) آکسیجن (ج) نائٹروجن (د) ان تینوں میں سے کوئی بھی نہیں

8- ڈیوٹریم کے ایٹم کے نیوکلیس میں موجود ذرات :

(الف) ایک پروٹان + ایک نیوٹران (ب) ایک پروٹان + دو نیوٹران

(ج) ایک پروٹان + ایک الیکٹران (د) ایک پروٹان + دو الیکٹران

9 عام دھاتوں پر ہلکے تیزابوں (Dilute Acids) کے عمل سے پیدا ہونے والی گیس :

(الف) آکسیجن (ب) ہائیڈروجن (ج) کلورین (د) نائٹروجن

10- پانی کا عارضی یا مستقل سخت پن دور کرنے کا طریقہ

(الف) کلورینیشن (ب) ایئریشن (ج) فلوریڈیشن (د) آئن ایکسچینج

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے :

1- ہائیڈروجن پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہے۔

2- پروٹیم میں صرف ایک نیوٹران اور ایک پروٹان ہوتا ہے۔

3- امونیا سے ہائیڈروجن وسیع پیمانے پر تیار کی جاتی ہے۔

4- آکسوفپ کی الیکٹرانائی تکمیل ایک جیسی ہوتی ہے۔

5- زنک پر ہلکے سلفیورک ایسڈ کے عمل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)
(الف) حل تخفیف	1- ہائیڈروجن کا اقلد
(ب) حل تکسید	2- ہائیڈروجن کے اخراج کا عمل
(ج) تکسیدی عامل	3- آکسیجن کے اخراج کا محلول
(د) تخفیفی عامل	4- ہائیڈروجن کے اخراج کا محلول

کالم (الف)	کالم (ب)
1- CH_4 کو $200^\circ C$ پر گرم کرنے سے	(الف) واٹر گیس
2- $C + H_2O$ (بھاپ)	(ب) فاسفورک ایسڈ - ہائیڈروجن
3- $Fe + H_2O$ (بھاپ)	(ج) سی ٹی مین - کیمسٹر ہائیڈرو آکسائیڈ
4- $P + H_2O$ (بھاپ)	(د) مقناطیسی آکسائیڈ - ہائیڈروجن
5- پانی + $CaCl_2$	(د) کاربن - ہائیڈروجن

1- مختصر جواب دیجئے:

- (الف) کاربن مانو آکسائیڈ کیوں زہریلی ہے؟ (ب) فاسفین کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟
 (ج) کن شرائط کے تحت کاربن مانو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کو میتھائل الکوحل میں تبدیل کیا جاسکتا ہے؟
 II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

- 1- کاربن کی الیکٹرانی ترتیب _____ ہے۔
 2- جب کوئی عنصر دو یا دو سے زیادہ ایسی اشکال میں پایا جائے جن کی طبیعی خصوصیات مختلف ہوں لیکن کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوں تو اس مظہر کو _____ کہا جاتا ہے۔
 3- کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے _____ گنا بھاری ہے۔
 4- جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کو 80° سینٹی گریڈ تک ٹھنڈا کیا جائے تو یہ جم کر سفید ٹھوس حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے جسے _____ کہتے ہیں۔
 III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج" و "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- کاربن کا ایٹمی نمبر

- (الف) چار (ب) چھ (ج) بارہ (د) چودہ

2- کاربن کی قلمی حالت:

- (الف) گرافائٹ (ب) معدنی کوئلہ (ج) کوک (د) گھڑی کا کوئلہ

3- 1775ء میں جس سائنس دان نے ہیرے کو کاربن کی بیرونی شکل ثابت کیا تھا اس کا نام:

- (الف) لیواتزے (ب) کیوٹش (ج) فیراڈے (د) پریسٹلی

4- ڈولومائٹ:

- (الف) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ (ب) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4$

- (ج) $\text{MgCO}_3 \cdot \text{MgSO}_4$ (د) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{BaCO}_3$

5- گیس جو آگ بجھانے کے کام آتی ہے:

- (الف) کاربن مانو آکسائیڈ (ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (ج) واٹر گیس (د) قدرتی گیس

6- فاسفین کا کیمیائی فارمولا:

- (الف) COCl_2 (ب) SOCl_2

- (ج) COCl_2 (د) SOCl_2

7- واٹر گیس:

- (الف) ہائیڈروجن + کاربن ڈائی آکسائیڈ (ب) ہائیڈروجن + بھاپ
 (ج) نائٹروجن + بھاپ (د) ہائیڈروجن + کاربن مانو آکسائیڈ

IV۔ درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے :

- 1- کاربن ڈائی آکسائیڈ ٹپے ٹمس کو سرخ کر دیتی ہے۔
 - 2- کاربن ڈائی آکسائیڈ چوئے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔
 - 3- قدرت میں کاربن آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں بکثرت ملتی ہے۔
 - 4- ڈولومائیٹ کیلشیم اور میگنیشیم کا دوہرا کاربونیٹ ہے۔
 - 5- گریٹائیٹ کی سلاخیں بطور الیکٹروڈ استعمال ہوتی ہے۔
 - 6- کاربن ڈائی آکسائیڈ کو مائع حالت میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔
 - 7- کیلشیم کاربونیٹ پانی میں حل پذیر ہے۔
 - 8- کیلشیم کاربونیٹ پانی میں مائل پذیر ہے۔
 - 9- جب آئزولک ایسڈ کو مرکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کیا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کے علاوہ کاربن مانو آکسائیڈ بھی بنتی ہے۔
 - 10- کاربن مانو آکسائیڈ ہوا سے قدرے بھاری ہے۔
- V۔ ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)
1- کاربن کا ایٹمی نمبر	(الف) 16
2- کاربن کی کیفیت نمبر	(ب) 6
3- کاربن کے پہلے مدار میں الیکٹران	(ج) 2
4- کاربن کے آخری مدار میں الیکٹران	(د) 4

کالم (الف)	کالم (ب)
1- فاسک ایسڈ پر مرکنز H_2SO_4 کا عمل	(الف) $CaCO_3$
2- کاربن پر مرکنز H_2SO_4 کا عمل	(ب) SO_2
3- چوئے کے پانی میں بہت زیادہ CO_2 گزارنے سے	(ج) CO_2
4- کاربن پر مرکنز HNO_3 کا عمل	(د) CO
5- $CO + H_2$ مناسب شرائط کے ساتھ	(ه) CH_3OH

I۔ مختصر جواب دیجئے:

(الف) کثری کشید (Fractional Distillation) سے کیا مراد ہے؟ (ب) تکسیدی عمل سے کیا مراد ہے؟ (ج) چند مصنوعی کھادوں کے نام اور فارمولے لکھئے۔

II۔ مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1 فاسفورس کو جب کاسٹک سوڈا کے ساتھ گرم کیا جائے تو --- گیس پیدا ہوتی ہے۔

2- نائٹروجن کی الیکٹرانی ترتیب --- ہے۔

3- فاسفورس کی الیکٹرانی ترتیب --- ہے۔

4- ہوا میں نائٹروجن کی مقدار بلحاظ حجم تقریباً --- فیصد ہے۔

5- امونیم ڈائی کرومیٹ کو گرم کرنے سے --- گیس خارج ہوتی ہے۔

6- کیلشیم سائٹا مائیڈ پر پانی کے عمل سے --- گیس خارج ہوتی ہے۔

7- فاسفورس کو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے محلول کے ساتھ ابانے سے --- گیس پیدا ہوتی ہے۔

8- امونیا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بلند درجہ حرارت اور دباؤ کے تحت ملکر --- بناتے ہیں۔

9- نائٹرک ایسڈ ایک طاقتور --- عامل ہے۔

10- فاسفورس کا ایٹمی وزن --- ہے۔

III۔ مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف" ب' ج' د' دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- نائٹروجن کا ایٹمی نمبر

(الف) چھ (ب) سات (ج) آٹھ (د) چودہ

2- فاسفورس کے ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹران کی تعداد:

(الف) دو (ب) تین (ج) چار (د) پانچ

3- زرد اور سرخ فاسفورس

(الف) آسٹوٹوپ ہیں (ب) ہسٹوپ ہیں (ج) آسٹوٹوپ ہیں (د) اندھیرے میں چمکتے ہیں

4- سوڈیم نائٹرائٹ اور امونیم کلورائیڈ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے جو گیس خارج ہوتی ہے۔

(الف) نائٹروجن (ب) کلورین (ج) ہائیڈروجن (د) ہائیڈرو کلورک ایسڈ

5- کیلشیم نائٹرائٹ کا کیمیائی فارمولا

(الف) MgN (ب) Mg_3N_2 (ج) MgN_2 (د) Mg_2N_3

6- کیلشیم سائٹا مائیڈ کا کیمیائی فارمولا:

(الف) $Ca(CN)_2$ (ب) $CaCN$ (ج) $CaNC$ (د) $CaCN_2$

7- کیلشیم سائٹا مائیڈ پر H_2O کے عمل سے جو گیس خارج ہوتی ہے:

(الف) امونیا (ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (ج) نائٹروجن (د) ہائیڈروجن

8- امونیا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بلند درجہ حرارت اور دباؤ کے تحت مل کر بنتے ہیں :

(الف) امونیم کاربائیڈ (ب) امونیم ہائی کاربائیڈ (ج) امونیم کاربائیڈ (د) یوریا

9- نائٹرک ایسڈ کی وسیع پیمانے پر تیاری :

(الف) ہابر کا طریقہ (ب) کلاک کا طریقہ (ج) اوسٹوالڈ کا طریقہ (د) برکلینڈ کا طریقہ

10- امونیا کی وسیع پیمانے پر تیاری :

(الف) اوسٹوالڈ کا طریقہ (ب) برکلینڈ کا طریقہ (ج) کلاک کا طریقہ (د) ہابر کا طریقہ

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے :

1- سرخ اور زرد فاسفورس کی طبیعی خصوصیات ایک جیسی ہیں۔

2- امونیم ڈائی کرومیٹ کو گرم کرنے سے امونیا گیس خارج ہوتی ہے۔

3- امونیا پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہے۔

4- قدرت میں فاسفورس آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں بکثرت ملتا ہے۔

5- فاسفورس کا ایٹمی وزن 32 ہے۔

6- سفید فاسفورس خوراک ہوا میں دھواں دیتا ہے۔

7- سفید فاسفورس کو چاقو سے کاٹا جاسکتا ہے۔

8- زرد فاسفورس کو مناسب شرائط کے تحت سرخ فاسفورس میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

9- سلفر فاسفورس سے مل کر فاسفورس سلفائیڈ بنتا ہے۔

10- امونیا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بلند درجہ حرارت اور دباؤ پر مل کر امونیم کاربائیڈ بنتے ہیں۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)
1- یوریا	(الف) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	1- نامفروجن کا ایٹمی نمبر	(الف) 14
2- کیلشیم کاربائیڈ	(ب) CaC_2	2- نامفروجن کا ایٹمی وزن	(ب) 15
3- کیلشیم سائٹرائیڈ	(ج) CaCN_2	3- فاسفورس کا ایٹمی نمبر	(ج) 7
4- کیلشیم ٹائیٹرائیڈ	(د) PH_3	4- نامفروجن کی ایکٹرائی ترتیب	(د) 2, 8, 5
5- فاسفین	(ه) Ca_3N_2	5- فاسفورس کی ایکٹرائی ترتیب	(ه) 2, 5
	(د) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$		(د) 2, 8, 7

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) اوزون کی اہمیت بیان کیجئے۔

(ب) عمل تخفیف (Reduction) سے کیا مراد ہے؟

(ج) سلفیورک ایسڈ کی تیاری کن دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- آکسیجن کی الیکٹران ترتیب _____ ہے۔

2- سلفر کی الیکٹران ترتیب _____ ہے۔

3 کسی عنصر کے ساتھ آکسیجن کے کیمیائی عمل سے جو مرکب بنتا ہے اسے _____ کہتے ہیں۔

4- اساسی آکسائیڈ پانی کے ساتھ عمل کر کے _____ بناتے ہیں۔

5- غیر دھاتوں اور آکسیجن کے کیمیائی ملاپ سے _____ آکسائیڈ بنتے ہیں۔

6- کسی ایٹم یا آئن سے الیکٹران کے خارج ہونے کے عمل کو _____ کہتے ہیں۔

7- معین نما سلفر کاربن ڈائی سلفائیڈ میں _____ ہے۔

8- منشوری سلفر عام درجہ حرارت پر آہستہ آہستہ _____ سلفر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

9- آکسیجن کا ویلنس نمبر _____ ہوتا ہے۔

10- _____ کو پانی میں حل کرنے سے سلفیورس ایسڈ بنتا ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بین کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھیے۔

1- آکسیجن کی مائیکولی حالت:

(الف) O (ب) O₂ (ج) O₃ (د) O⁻²

2- پوٹاشیم کلورائیڈ کو گرم کرنے سے حاصل ہوتے ہیں:

(الف) KCl + O₂ (ب) KCl₂ + O₂ (ج) K₂O + Cl₂ (د) KO₂ + Cl

3- آکسیجن کا ایٹمی نمبر

(الف) 6 (ب) 8 (ج) 12 (د) 16

4- آکسیجن کا ایٹمی وزن:

(الف) 10 (ب) 12 (ج) 16 (د) 32

5- آکسیجن کے ایٹم کے آخری شیل میں الیکٹران کی تعداد:

(الف) 1 (ب) 2 (ج) 6 (د) 4

6- سلفر کا ایٹمی نمبر:

(الف) 8 (ب) 12 (ج) 16 (د) 32

7- سلفر کے ایٹم کے پہلے شیل میں الیکٹران کی تعداد:

(د) 8

(ج) 6

(ب) 4

(الف) 2

8- اساسی آکسائیڈ:

NO (د)

SO₂ (ج)SO₂ (ب)

MgO (الف)

9- تیزابی آکسائیڈ:

MgO (د)

CaO (ج)

Na₂O (ب)CO₂ (الف)

10- تعدیلی آکسائیڈ:

MgO (د)

Al₂O₃ (ج)

ZnO (ب)

H₂O (الف)

IV درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے۔

1- آکسیجن پانی میں قدرے حل پذیر ہے۔

2- آکسیجن ہوا سے قدرے ہلکی ہے۔

3- اساسی آکسائیڈ پانی کے ساتھ عمل کر کے تیزاب بناتے ہیں۔

4- کسی ایٹم یا آئن سے الیکٹران کا خارج ہونا عمل تخفیف کہلاتا ہے۔

5- قدرت میں سلفر صرف مرکب حالت میں حاصل ہوتی ہے۔

6- معین نما سلفر کا رنگ زرد اور قلمیں ہشت پہلو ہوتی ہیں۔

7- معین نما سلفر پانی میں ناعمل پذیر ہے۔

8- ہائیڈروجن سلفائیڈ پانی میں حل پذیر ہے۔

9- ہائیڈروجن سلفائیڈ ایک طاقتور مختل عامل ہے۔

10- گینٹا میں زنک اور سلفر پائے جاتے ہیں۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)
1- اساسی آکسائیڈ	(الف) SO ₂	1- گینٹا	(الف) PbO
2- تیزابی آکسائیڈ	(ب) MgO	2- ایسٹیم سالٹ	(ب) MgSO ₄ ·7H ₂ O
3- تعدیلی آکسائیڈ	(ج) N ₂ O	3- سنہار	(ج) HgS
4- امفیوٹیرک آکسائیڈ	(د) Al ₂ O ₃	4- آئرن پائیرائیٹ	(د) CuFeS ₂
5- سپر آکسائیڈ	(ه) KO ₂	5- کاپر پائیرائیٹ	(ه) FeS ₂

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) بطور رنگ کاٹ استعمال ہونے والی تین اشیاء کے نام اور کیمیائی فارمولے بیان کریں۔

(ب) ہیلوجن کے وقوع کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

(ج) "کلورین واٹر" کیا ہوتا ہے۔

(د) ہائیجک پاؤڈر کیا ہوتا ہے۔

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- مینائیز ڈائی آکسائیڈ کو مرکز ہائیڈرو کلورک ایسڈ سے گرم کیا جائے تو _____ گیس خارج ہوتی ہے۔

2- کلورین ہوا سے تقریباً _____ گنا بھاری ہے۔

3- کلورین پانی میں حل پذیر ہے اور اس کے آبی محلول کو _____ کہتے ہیں۔

4- کلورین _____ کے ساتھ عمل کر کے فاسجین گیس بناتی ہے۔

5- کلورین پانی کے ساتھ عمل کر کے ہائیڈرو کلورک ایسڈ کے علاوہ _____ بھی بناتی ہے۔

6- ہائیجک پاؤڈر کا فارمولا _____ ہے۔

7- جب کسی کلورائیڈ کے محلول میں _____ ڈالا جائے تو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

8- سلفر اور کلورین کیمیائی ملاپ سے _____ بناتے ہیں۔

9- ہائیڈرو کلورک ایسڈ امونیا کے ساتھ مل کر _____ کا سفید _____ پیدا کرتا ہے۔

10- جب کسی کاربونیٹ یا بائی کاربونیٹ پر ہائیڈرو کلورک ایسڈ ڈالا جائے تو _____ گیس پیدا ہوتی ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- ہیلوجن کا دوری جدول میں گروپ نمبر:

(الف) V (ب) VI (ج) VII (د) VIII

2- ہیلوجن گروپ کے ممبران کی تعداد:

(الف) 4 (ب) 5 (ج) 6 (د) 7

3- ہیلوجن گروپ کے ممبران کا وولٹس نمبر:

(الف) 1 (ب) -1 (ج) 7 (د) -7

4- ہیلوجن گروپ کا تابکار عنصر:

(الف) کلورین (ب) برومین (ج) آیوڈین (د) اسٹائن

5- کلورین کا ایٹمی نمبر:

(الف) 12 (ب) 14 (ج) 17 (د) 35

6- کلورین کے ایٹم کے بیٹے شیل میں الیکٹران کی تعداد:

(الف) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

7- کلورین کا رنگ :

(الف) سبزی مائل زرد (ب) بے رنگ (ج) بخورا سیاہی مائل (د) سرخ

8- سوڈیم کلورائیڈ پر سلفیورک ایسڈ کے عمل سے :

(الف) ہائیڈروکلورک ایسڈ (ب) سلفر ڈائی آکسائیڈ (ج) کلورین (د) ہائیڈروجن سلفائیڈ

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے ”ص“ اور غلط کے سامنے ”غ“ لکھئے :

1- ہیلوجن گروپ میں اسٹائن ایک تابکار عنصر ہے۔

2- قدرت میں ہیلوجن آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔

3- وسیع پیمانے پر کلورین، سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے تیار کی جاتی ہے۔

4- کلورین ہوا سے ہلکی گھیس ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم ”الف“ کے اندراجات کا کالم ”ب“ کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم ”الف“ کے جس نمبر کا کالم ”ب“ سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)
1- فلورین کا ایٹمی نمبر	(الف) 9
2- برومین کا ایٹمی نمبر	(ب) 17
3- کلورین کا ایٹمی نمبر	(ج) 35
4- آیوڈین کا ایٹمی نمبر	(د) 53
	(د) 79

کالم (الف)	کالم (ب)
1- کیس	(الف) آیوڈین
2- مانع	(ب) فلورین
3- ٹھوس مگر غیر تابکار	(ج) برومین
4- تابکار	(د) اسٹائن

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) دھاتوں سے کیا مراد ہے؟ (ب) ہجرت کیا ہوتے ہیں؟ (ج) ٹائیکروم کیا ہوتا ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

- 1- ایسے عناصر جن میں دھاتوں اور غیر دھاتوں کی خصوصیات پائی جاتی ہے انہیں _____ کہا جاتا ہے۔
- 2- مرکز ہائیڈرو کلورک ایسڈ، الیومینیم پر عمل کر کے الیومینیم کلورائیڈ اور _____ گیس خارج کرتا ہے۔
- 3- گرم مرستہ سلفیورک ایسڈ تانبے کے ساتھ عمل کر کے کارب سلفائیڈ اور _____ گیس پیدا کرتا ہے۔
- 4- _____ میں 67 فیصد تانبا اور 33 فیصد جست ہوتا ہے۔
- 5- 60 فیصد تانبا 25 فیصد جست اور 15 فیصد نکل سے تیار شدہ ہجرت _____ کے نام سے مشہور ہے۔
- 6- جب تانبے کو ہوا کی موجودگی میں گرم کیا جائے تو _____ رنگ کا کیوپرک آکسائیڈ بنتا ہے۔
- 7- ہیمائٹ کا فارمولا _____ ہے۔
- 8- نکل اور کرومیم کا ہجرت _____ کے نام سے مشہور ہے۔
- 9- میکینٹائیٹ کا فارمولا _____ ہے۔
- 10- کالسی _____ اور _____ کا ہجرت ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے:

1- دھاتوں کے قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات کے نام:

(الف) ہجرت (ب) سیلیکا (ج) کچ دھات (د) سیلیکیشن

2- دھات نما (Metalloid) کہلاتی ہے:

(الف) آرسینک (ب) مرکری (ج) سوڈیم (د) سلفر

3- دھات نہیں مگر دھاتی چمک (Metallic Luster) رکھتی ہے۔

(الف) مرکری (ب) آئوڈین (ج) سلفر (د) کیلیم

4- ورق اور تار پذیر:

(الف) لیمتہ (ب) این ٹینمی (ج) گرافائیٹ (د) الیومینیم

5- 67 فیصد تانبا اور 33 فیصد جست سے تیار شدہ ہجرت:

(الف) جرمین سلور (ب) ٹین لیس سٹیل (ج) ٹائیکروم (د) پچل

6- کیوپرائٹ کا فارمولا:

(الف) CuCO_3 (ب) Cu_2O (ج) CuFeS_2 (د) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

7- دھات جو عام درجہ حرارت پر مائع حالت میں پائی جاتی ہے:

(الف) کیلیم (ب) سلور (ج) کرومیم (د) الیومینیم

8- FeO کچ دھات کی صورت میں کس نام سے مشہور ہے؟

(الف) سائیڈرائیٹ (ب) آئرن پائیرائیٹ (ج) ہیماٹائیٹ (د) میگنیشائیٹ

9- 62 فیصد تانبا + 23 فیصد جست + 15 فیصد نکل

(الف) جرمن سلور (ب) کانسی (ج) پیتل (د) ٹائیکروم

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے۔

1- تانبے اور قلعی کے بھرت کو کانسی کہتے ہیں۔

2- دھاتیں آکسیجن کے ساتھ عمل کر کے تیزابی آکسائیڈز بناتی ہیں۔

3- مرکزی (ذره) ایسا عنصر ہے جس میں دھاتی اور غیر دھاتی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ اسی وجہ سے اسے دھات نما (Metalloid) کہا جاتا ہے۔

4- دھاتوں کا درجہ پگھلاؤ غیر دھاتوں کے درجہ پگھلاؤ کی نسبت زیادہ ہوتا ہے۔

5- ہیماٹائیٹ کا کیمیائی فارمولا (FeS) ہے

6- $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ عام طور پر میلاکانیٹ کے نام سے مشہور ہے۔

7- ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ تانبے پر عمل کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے۔

8- جب تانبے کو ہوا کی موجودگی میں گرم کیا جائے تو سیاہ رنگ کا کیوپرک آکسائیڈ بنتا ہے۔

9- قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر میں سے تقریباً 70 دھاتیں ہیں۔

10- الیومینیم بکے پن اور زنگاری میں مزاحمت کی خوبی کی بناء پر ہوائی جہازوں کے پرزے بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (ب)	کالم (الف)
1- کانسی	(الف) 67 فیصد سیسہ + 33 فیصد قلعی	1- ہیماٹائیٹ	(الف) Cu_2S
2- پیتل	(ب) 87 فیصد تانبا + 12 فیصد جست + 1 فیصد قلعی	2- سینکائیٹ	(ب) $FeCO_3$
3- جرمن سلور	(ج) 60 فیصد تانبا + 25 فیصد جست + 15 فیصد نکل	3- میگنیشائیٹ	(ج) Fe_3O_4
4- سولڈر (ٹانکا دھات)	(د) 67 فیصد تانبا + 33 فیصد جست	4- آئرن پائیرائیٹ	(د) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
5- ٹائیکروم	(و) 62 فیصد نکل + 33 فیصد لوہا + 15 فیصد کرومیم	5- ہیوہرائیٹ	(و) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
		6- گروٹھم	(و) $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$
		7- کرائیولائیٹ	(و) FeS_2
		8- گاہر پائیرائیٹ	(ک) $AlF_3 \cdot 3NaF$

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry) سے کیا مراد ہے؟

(ب) پائیتھین پر لوٹ لکھئے۔

(ج) انسان کی روز مرہ زندگی میں نامیاتی مرکبات (Organic Compounds) کو کیا اہمیت حاصل ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- پاکستان میں قدرتی گیس پہلی مرتبہ بلوچستان میں _____ دریافت ہوئی۔

2- نامیاتی مرکبات میں _____ ایک اہم اور لازمی عنصر ہوتا ہے۔

3- ایسے مرکبات جن میں آئنی باغڑ پایا جائے _____ مرکبات کہلاتے ہیں۔

4- 1828ء میں ایک جرمن سائنس دان _____ نے یوریا کو ایک غیر نامیاتی مرکب (Inorganic Compound) سے حاصل کیا۔

5- شکر کا کیمیائی فارمولا _____ ہے۔

6- _____ ایک بہترین کھاد ہے جو CO_2 اور NH_3 سے تیار کی جاتی ہے۔

7- پٹرولیم دو لفظوں سے مل کر بنا ہے۔ ایک پٹرا (Petra) جس کے معنی _____ ہیں اور دوسرا اولیم جس کے معنی _____

ہیں۔

8- زمین کے اندر پٹرولیم کی ابتدا کے بارے میں نامیاتی نظریہ _____ نے پیش کیا تھا۔

9- پیتھین ہوا میں جلانے سے _____ اور آبی بخارات کی صورت میں پانی پیدا کرتی ہے۔

10- پروپین (Propane) کے مائیکروں میں _____ کاربن ایٹم پائے جاتے ہیں۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات ”الف“ ب“ ج“ د“ دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- امونیم سائیائیڈ سے یوریا حاصل کرنے والا سائنس دان :

(الف) فراش (ب) کلاڈک (ج) ولر (د) اوسٹولڈ

2- ایک نامیاتی مرکب :

(الف) ٹائیلون (ب) اولیم (ج) فامین (د) وائزگیس

3- نامیاتی مرکبات میں پایا جانے والا لازمی عنصر :

(الف) ہائیڈروجن (ب) آکسیجن (ج) کاربن (د) ٹائیٹروجن

4- غیر نامیاتی مرکب کی مثال :

(الف) وٹامن A (ب) گلوکوز (ج) پلاسٹک (د) کاربن مانو آکسائیڈ

5- کاربوہائیڈریٹس کا کیمیائی فارمولا :

(الف) $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$ (ب) $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O}_y)$ (ج) $\text{C}_y\text{O}(\text{H})_x$ (د) $(\text{CHO})_x$

6- کیروسین (مٹی کا تیل) جس درجہ حرارت پر کھوتا ہے :

(الف) 175° سے 300° سینٹی گریڈ تک (ب) 60° سے 100° سینٹی گریڈ تک

(ج) 50° سے 60° سینٹی گریڈ تک (د) 40° سے 45° سینٹی گریڈ تک

7- $CH_3 - CH_3 + CH_3$ کا کیمیائی نام :

(الف) پروپین (ب) ٹارٹل یوٹین (ج) آسویوٹین (د) ٹارٹل بیسین

8- پٹرولیم کے متعلق غیر نامیاتی نظریہ پیش کرنے والے سائنس دان کا نام :

(الف) ولر (ب) لیوازی (ج) ا-نگل (د) مینڈلیف

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے :

- 1- پٹرولیم کی ابتدا کے بارے میں نامیاتی نظریہ مینڈلیف نے پیش کیا۔
- 2- کاروبائیڈریش 'کاربن' ہائیڈروجن اور نائٹروجن کے مرکبات ہوتے ہیں۔
- 3- پٹرولیم توانائی کا ایک بڑا ماخذ ہے۔
- 4- میتھین (Methane) اور کلورین کے عمل سے کلورو فارم حاصل کی جاسکتی ہے۔
- 5- نامیاتی مرکبات کا درجہ پگھلاؤ اور درجہ کھولاؤ بہت زیادہ ہوتا ہے۔
- 6- موسم، شکر، سپرٹ وغیرہ نامیاتی مرکبات ہیں۔
- 7- نامیاتی مرکبات آسانی سے آگ پکڑ لیتے ہیں۔
- 8- نامیاتی مرکبات کے کیمیائی تعاملات کی رفتار تیز ہوتی ہے۔
- 9- نامیاتی مرکبات بجلی کے عمدہ موصل ہوتے ہیں۔
- 10- ولر نے 1828ء میں غیر نامیاتی مرکب سے یوریا تیار کیا تھا۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندراجات کا کالم "ب" کے کن اندراجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (الف)	کالم (ب)	کالم (الف)	کالم (ب)
1- یوریا	$C_{12}H_{22}O_{11}$ (الف)	1- یوریا	(الف)
2- گلوکوز	$CHCl_3$ (ب)	2- نامیاتی نظریہ	(ب)
3- کلورو فارم	$C_6H_5O_6$ (ج)	3- سوئی گیس	(ج)
4- بیسین	C_6H_{14} (د)	4- تین	(د)
5- شکر	$NH_2 \cdot CO \cdot NH_2$ (د)	5- غیر نامیاتی نظریہ	(د)
6- یوٹین			

I- مختصر جواب دیجئے:

(الف) تیل اور تھی میں بنیادی فرق بیان کیجئے (ب) غیر صابونی مصفی سے کیا مراد ہے؟ (ج) کروم ہیشنگ سے کیا مراد ہے؟

II- مندرجہ ذیل بیانات کی خالی جگہ مناسب الفاظ سے پر کیجئے:

1- بناپستی تھی کی تیاری میں _____ بطور عمل انگیز استعمال ہوتی ہے۔

2- الکاٹیل لیٹھلین سلفونیٹ اور ٹیڑا سوڈیم پائیر فاسفیٹ _____ کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

3- صابن یا شیونگ کریم میں _____ ڈالنے سے اس کی نرمی برقرار رہتی ہے۔

4- عام صابن کا کیمیائی نام _____ ہے۔

5- گلیسرائیڈز نامیاتی تیزابوں اور _____ کے مرکبات ہوتے ہیں۔

6- قدرتی شکر کا کیمیائی نام _____ اور فارمولا $C_{12}H_{22}O_{11}$ ہے۔

7- قلم زامائع (Mother Liquor) سے شوگر کی قلمیں نکال لینے کے بعد باقی مانع _____ کھاتی ہے۔

8- جس چیز پر طبع کرنا ہوتا ہے اسے ہیزی کے _____ الیکٹروڈ کے ساتھ لٹکایا جاتا ہے۔

9- تجارتی پیمانے پر خشک سیل عموماً "_____ وولٹ کا ہوتا ہے۔

10- ٹوٹھ پیسٹ میں خوشبو پیدا کرنے کے لئے چہر منٹ آئل، ونٹر گرین آئل یا _____ استعمال کیا جاتا ہے۔

III- مندرجہ ذیل بیانات کے بعد متبادل جوابات "الف"، "ب"، "ج"، "د" دیئے گئے ہیں جو بیان کو مکمل کرتے ہیں۔ موزوں ترین جواب لکھئے۔

1- بناپستی تھی کی تیاری میں استعمال ہونے والا عمل انگیز:

(الف) آئرن	(ب) نکل	(ج) قلعی	(د) ایلومینیم
2- خالص تیل کو بناپستی تھی میں تبدیل کرنے والی گیس:	(الف) آکسیجن	(ب) نائٹروجن	(ج) ہائیڈروجن
3- صابن کو وزنی بنانے والا مرکب:	(الف) سوڈیم کلورائیڈ	(ب) سوڈیم سلفیٹ	(ج) سوڈیم سلیکیٹ
4- شیونگ سوپ میں استعمال ہونے والا خصوصی مرکب:	(الف) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ	(ب) پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ	(ج) سوڈیم کلورائیڈ
5- شکر سازی کے دوران گنے کے رس سے کٹافیں دور کرنے کے لئے استعمال ہونے والا مرکب:	(الف) چوٹا	(ب) میٹاشیم کلورائیڈ	(ج) میٹاشیم سلفیٹ
6- خشک سیل کی تیاری میں استعمال ہونے والے سنوف میں میٹائیز ڈائی آکسائیڈ کی مقدار	(الف) 4 فیصد	(ب) 8 فیصد	(ج) 20 فیصد
7- ٹوٹھ پیسٹ میں گلیسرین کی مقدار:	(الف) تقریباً 2 فیصد	(ب) تقریباً 5 فیصد	(ج) تقریباً 45 فیصد
8- بناپستی تھی میں وٹامن "اے" کے علاوہ جس وٹامن کی آمیزش کی جاتی ہے:			

(الف) وٹامن بی (ب) وٹامن سی (ج) وٹامن ڈی (د) وٹامن ای

9- سینٹ کے جلد جماؤ (Setting) کے عمل کو روکنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے:

(الف) چاک (ب) جپسم (ج) کیلشیم کلورائیڈ (د) کیلشیم فاسفیٹ

IV- درج ذیل میں سے صحیح فقرات کے سامنے "ص" اور غلط کے سامنے "غ" لکھئے:

- 1- کچی کی تیاری میں ٹن بطور عمل انگیز استعمال ہوتا ہے۔
- 2- شیونگ سوپ میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی بجائے پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ استعمال ہوتا ہے۔
- 3- کانڈ کی تیاری کیلئے جھکڑ بھی استعمال کی جاتی ہے۔
- 4- تیل اور چربی میں نامیاتی تیزابوں کے گلیسرائیڈز پائے جاتے ہیں۔
- 5- صابن کا وزن بڑھانے کیلئے اس میں سوڈیم سیلیکٹ کی آمیزش کی جاتی ہے۔
- 6- صابن کی صفائی کا معیار بہتر بنانے کے لئے اس میں سوڈیم کاربونیٹ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- 7- سوڈیم ٹرائی فاسفیٹ غیر صابونی مصفی کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- 8- راب سے الکو حل تیار کی جاتی ہے۔
- 9- جس چیز پر ملمع کرنا ہوتا ہے۔ اسے بیٹری کے مثبت الیکٹروڈ کے ساتھ لٹکایا جاتا ہے۔
- 10- خشک سیل میں کاربن اور گلیسرین کی فیصد مقدار برابر رکھی جاتی ہے۔
- 11- لوہے کی دھات کاری میں گروٹی بھی استعمال ہوتی ہے۔
- 12- ٹوتھ پیسٹ میں محاس پیدا کرنے کیلئے سارینول بھی استعمال ہوتی ہے۔

V- ذیل میں دیئے گئے کالم "الف" کے اندر اجات سے تعلق ہے؟ کالم "الف" کے جس نمبر کا کالم "ب" سے تعلق ہے وہ نمبر لکھئے۔

کالم (ب)	
بھل	(الف) صابن
سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ	(ب) غیر صابونی مصفی
کیلشیم بانی سلفائیٹ	(ج) بنا سیتی کچی
میٹر سوڈیم پائیرو فاسفیٹ	(د) شکر سازی
کاربن ڈائی آکسائیڈ	(ه) کانڈ سازی

جملہ حقوق بحق بلوچستان ٹیکسٹ بک بورڈ، کوئٹہ محفوظ ہیں۔

تیار کردہ : بلوچستان ٹیکسٹ بک بورڈ، کوئٹہ

منظور کردہ : بورڈ آف انٹرمیڈیٹ اینڈ سیکنڈری ایجوکیشن، بلوچستان

بطور واحد نصابی کتاب برائے مدارس صوبہ بلوچستان

برطانیہ نوٹیفیکیشن NO: 956-1000/RES DATED 9-8-89

قومی کمیٹی برائے جائزہ کتب نصاب کی تصدیق شدہ

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد کشور حسین شاد باد

تو نشانِ عزمِ عالی شان ارضِ پاکستان

مرکزِ یقین شاد باد

پاک سرزمین کا نظام قوتِ اخوتِ عوام

قوم، ملک، سلطنت پائندہ تار پندہ باد

شاد باد منزلِ مراد

پرچمِ ستارہ و ہلال رہبرِ ترقی و کمال

ترجمانِ ماضی، شانِ حال جانِ استقبال

سایہٴ خدائے ذوالجلال

ذیلی نمبر

کوڈ نمبر C.IX-X/57

149

قیمت
32.80

تعداد اشاعت
13000

ایڈیشن
اول

تاریخ اشاعت
جنوری 1994